

# Diseño de un Asiento Regulable en Altura para Motocicletas



Grado en Ingeniería en Diseño Mecánico

## Trabajo Fin de Grado

Adrián Arbea Oneca

José Ramón Alfaro López

Tudela, 22 Junio 2015

## Resumen

La altura de la moto es un factor muy importante a la hora de comprar una moto, ya que una moto muy alta, puede causar desconfianza e inseguridad en el conductor cuando la moto esta parada o circula a baja velocidad. Además, si bajamos la moto rebajando el asiento, perderemos ergonomía y si bajamos las suspensiones modificaremos el comportamiento de esta.

Por esta razón, en este trabajo se realizara el diseño de un asiento regulable en altura, el cual se pueda bajar cuando la moto circule a baja velocidad o esté parada y se pueda subir en cuanto comience la marcha.

**Palabras Clave:** Aire, Altura, Asiento, Cámara, Compresor, Diseño, Motocicleta, Regulable.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>3. DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA.....</b>	<b>6</b>
3.1 Qué se va hacer y porqué.....	6
<b>4. ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>11</b>
4.1 Altura de asiento en motos trail.....	11
4.2 Usuarios con problema de altura.....	14
4.3 Opiniones de los usuarios.....	18
<b>5. SOLUCIONES ACTUALES.....</b>	<b>19</b>
5.1 Comprar una moto más baja.....	19
5.2 Bajar las suspensiones de la moto.....	19
5.3 Rebajar el asiento.....	22
5.4 Asientos BMW opcionales.....	24
5.5 Asientos regulables en parado cuya posición se puede cambiar en el bastidor.....	25
5.6 Investigación de ideas similares y patentes .....	26
5.6.1 Asiento Road Zeppelin .....	26
5.6.2 Patente no comercializada (Air adjustable seat).....	28
<b>6. BRAINSTORMING .....</b>	<b>30</b>
6.1 Asiento con correa o tela regulable .....	30
6.2 Asiento con pistón hidráulico/neumático.....	31
6.3 Asiento con cámara de gas de alta dilatación .....	32
6.4 Asiento con cámara de aire hinchable hidráulica.....	33
6.5 Asiento con cámara hinchable neumática.....	34
6.6 Asiento con elevador mecánico.....	35
<b>7. DISEÑO DEL PRODUCTO .....</b>	<b>37</b>
7.1 Primeros pasos.....	37
7.2 Ensayos y pruebas.....	42
7.2.1 Asiento con cámara de bici.....	42
7.2.2 Cámara de burbujas.....	44
7.2.3 Cámara tipo cojín antiescaras .....	48
7.3 Diseño 3D .....	50

<b>8.</b>	<b>FABRICACIÓN DEL ASIENTO .....</b>	<b>58</b>
8.1	Materiales.....	58
8.2	Proceso de fabricación .....	59
8.3	Otros componentes.....	64
8.3.1	Sistema neumático.....	64
<b>9.</b>	<b>ESTRATEGIA PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO .....</b>	<b>71</b>
<b>10.</b>	<b>CONCLUSIONES. ....</b>	<b>75</b>
<b>11.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>76</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>77</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

En este Trabajo Fin de Grado, se abarcara todo el proceso que conlleva el diseño de un producto, desde que surge la idea o necesidad, hasta su comercialización. Pasando, por todas y cada una de las fases necesarias como veremos a continuación.

## 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La intención de este trabajo es aplicar de forma práctica y demostrar mi capacidad técnica y mis conocimientos, en el ámbito del diseño industrial pudiendo así desarrollar completamente el producto.

Para ello, se han seguido los diferentes pasos:

**1º Definir una estrategia.** Qué se va hacer y porqué.

**2º Estudio de mercado.** Una vez decidido el producto se hará un estudio de mercado para asegurar que el producto pueda ser viable.

**3º Soluciones actuales.** Se investigaran las diferentes soluciones actuales existentes.

**4º Brainstorming y bocetos del diseño.** Posibles soluciones con sus correspondientes bocetos.

**5º Diseño del producto.** Diseño del producto con sus respectivos planos, materiales, y componentes.

**6º Estrategia económica.** Estrategia económica para la producción y comercialización del asiento.

### 3. DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA

#### 3.1 Qué se va hacer y porqué.

En este TFG se realizara el diseño de un asiento de moto regulable en altura porque a la hora de comprar una moto es muy importante tener en cuenta la altura de esta, ya que si es muy alta para el conductor, puede tener diferentes inconvenientes:

- Desconfianza, inseguridad a la hora de parar o tener que echar el pie.
- Desconfianza al montarse y más aún si la moto se arranca a pedal.
- Si la moto es pesada se necesitara más contacto con los pies que si la moto es ligera.

Por todo esto si la altura de la moto es la adecuada tendremos:

- Confianza total y sensación de seguridad en la moto que es IMPORTANTISIMO principalmente a baja velocidad o parada.
- Buen control sobre el peso de la moto.

Igualmente, sentirse cómodo y tener una buena ergonomía es muy importante a la hora de andar en moto y más si se va a estar conduciendo durante mucho rato, por ello, el ir en mala posición puede causar diferentes lesiones. En el artículo de Pablo Bueno que escribió para la página web motociclismo a fecha de 25/07/2013 se detallan todos los problemas que puede causar conducir una moto. En él dice *“Como cualquier deporte, el **motociclismo** es exigente, no solo psicológicamente (obliga a tener los cinco sentidos puestos en la conducción), sino también físicamente, pues nos fuerza a movimientos y posturas nada naturales que poco a poco van acumulando cansancio y estrés en nuestros músculos y articulaciones, hasta que un buen día llega el dolor que anuncia una lesión”*.

Además, destaca la importancia de una buena posición en la moto *“Normalmente casi todas las lesiones se producen porque sobre la **moto** mantenemos de forma repetida y prolongada **posturas poco ergonómicas** que van cargando los músculos. Son especialmente delicadas las **articulaciones**: muñeca, codo y rodilla, pero también la espalda y el cuello. La resistencia del viento y la postura de conducción suelen producir lumbalgias, dorsalgias o cervicalgias, que pueden llegar a contracturar músculos y a pinzar nervios”*. El articulo completo esta adjunto en los ANEXOS.

Por lo tanto, hoy en día han cogido importancia las motos en las que tiene mucha importancia la ergonomía, ya que cuando pasas muchas horas en la moto lo realmente importante es sentirte bien y tener una buena posición en la moto para evitar el cansancio posibles lesiones ya comentadas. De ahí la importancia de las motos ergonómicas. En la siguiente ilustración (Figura 3.1) podemos ver la diferencia de posición en una moto trail actual y antigua.

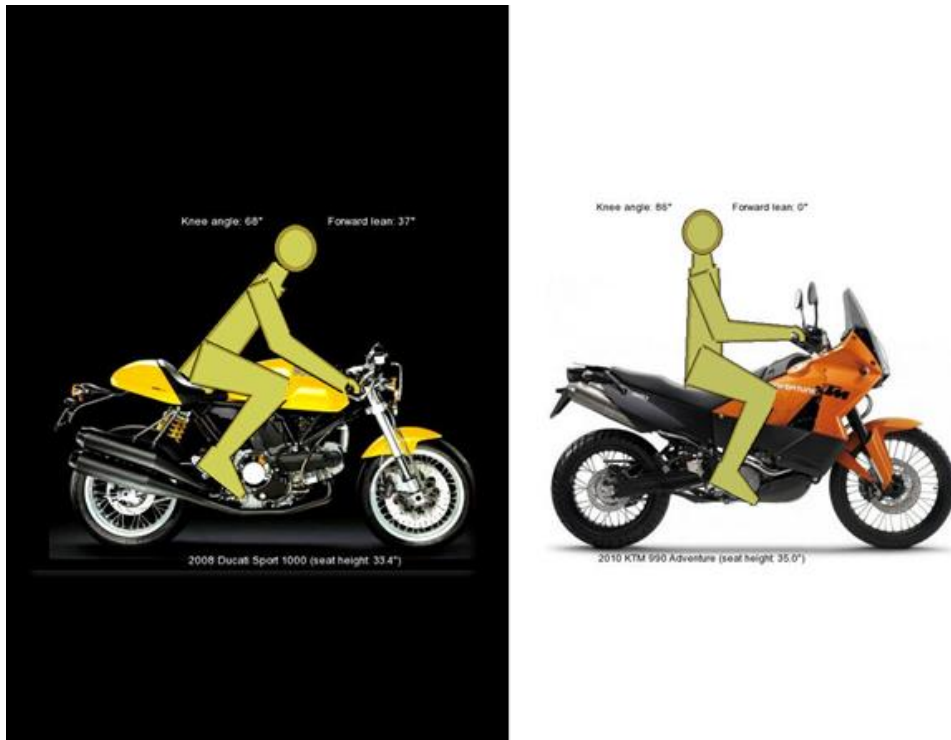


Fig 3.1: Posición moto trail actual y antigua

Con toda esta información obtenida, centraremos el proyecto para **motos trail o turismo** (Figura3.2) porque son las más adecuadas para implantar mejoras por diferentes razones: Son altas, necesitan una buena ergonomía ya que son utilizadas para rutas largas y tienen batería para sistema de compresor si es necesario.



Fig 3.2: Moto Trail: BMW R 1200 GS

En cambio, los otros tipos de moto no tienen la misma necesidad de aplicar el sistema ya que poseen características diferentes como se verá a continuación. Aun así el sistema podría ser aplicado sin ningún problema.

### Motos cruiser

Las motos cruiser (Figura 3.3) son muy bajas como podemos ver en las dimensiones en la Harley davidson la altura es de 683mm .



Fig 3.3: 2013 Harley-Davidson XL883N Iron 883 Key Features

#### *DIMENSIONS*

*Length 85.8 in. (2179 mm)*

*Overall Width 32.3 in. (821 mm)*

*Overall Height 43.6 in. (1107 mm)*

*Seat Height:*

- *Laden 25.7 in. (653 mm)*

- ***Unladen 26.9 in. (683 mm)***

*Ground Clearance 3.9 in. (99 mm)*

*Rake (steering head) 30.5°*

*Fork Angle 30.5°*

*Trail 4.6 in. (117 mm)*

*Wheelbase 59.8 in. (1519 mm)*



## Motos deportivas y naked.

La altura no es muy elevada, rutas no muy largas y no tienen en cuenta la ergonomía (posición muy agachada (Figura 3.4))



*Fig 3.4: 2012 Suzuki GSX-R600*

### CHASSIS

310 mm discs

Brakes Rear Disc

Curb Weight 187 kg (412 lbs)

Final Drive Chain

Fuel Tank Capacity 17.0 L (4.5/3.7 US/Imp gal)

Ground Clearance 130 mm (5.12 in)

Overall Length 2030 mm (80.0 in)

Overall Width 710 mm (28.0 in)

**Seat Height 810 mm (31.9 in)**

Suspension Front Showa Big Piston front-Fork (BPF)

Suspension Rear Link type, coil spring, oil damped

Tires Front 120/70ZR17M/C (58W), tubeless

Tires Rear 180/55ZR17M/C (73W), tubeless

Transmission 6-speed constant mesh

Wheelbase 1385 mm (54.5 in)

**Motos enduro/cross/supermotar.**

Motos altas pero no son rutas largas, no tienen batería (la mayoría) y mucha importancia el peso. Sillones poco modificables y además la ergonomía no es factor importante ya que se está continuamente realizando esfuerzo o movimiento (Figura 3. 5).



*Fig 3.5: KTM 250 EXC-F Factory 2015*

**Medidas**

Longitud N.D.

Altura N.D.

Anchura N.D.

Distancia entre ejes  $1.482 \pm 10$  mm

Ángulo de lanzamiento N.D.

Avance N.D.

**Altura del asiento 970 mm**

Peso en seco 105,5 kg

Peso lleno N.D

Capacidad del depósito de combustible 9 litros

## 4. ESTUDIO DE MERCADO

En primer lugar se estudio la altura de los asientos de las motos, seguidamente estudiamos el perfil de los usuarios, teniendo en cuenta principalmente su altura y finalmente se preguntó a usuarios sobre el tema de la altura si es un factor importante.

### 4.1 Altura de asiento en motos trail

#### APRILIA

\*Caponord **840cm**

\*Caponord ABS+ADD Travel Pack **840cm**



#### BENELLI

BENELLI TRE K 1130 **840cm**

BENELLI TRE K 1130 Amazonas **840cm**



#### BETA

BETA ALP 125 4T **835cm**

BETA ALP 200 4T **830cm**

BETA ALP 4.0 **863 cm**



#### BIMOTA

BIMOTA DBx 1100 **890cm**



#### BMW

BMW F 700 GS **820cm**

BMW F 800 GS **880cm**

BMW F 800 GS Adventure **890cm**

BMW G 650 GS **780cm**

BMW R 1200 GS **850 cm**

BMW R 1200 GS Adventure **890 cm**

BMW R 1200 GS Adventure 90 Aniversario **910cm**



#### DERBI

DERBI Terra 125 **815cm**

DERBI Terra 125 Adventure **861**



### DUCATI

DUCATI MULTISTRADA 1200 ABS 850cm  
DUCATI MULTISTRADA 1200 S Granturismo 850cm  
DUCATI MULTISTRADA 1200 S Pikes Peak 850cm  
DUCATI MULTISTRADA 1200 S Touring 850cm



### HONDA

HONDA CB 500 X 810cm  
HONDA CRF 250L 875cm  
HONDA CROSSRUNNER V4 816cm  
HONDA Crosstourer 850cm  
HONDA Crosstourer DCT 850cm  
HONDA Crosstourer DCT ABS Especial 850cm  
HONDA NC 700 X 830cm  
HONDA NC 700 X ABS 830 cm  
HONDA Transalp XL 700 V 841cm  
HONDA Transalp XL 700 V ABS 841cm  
HONDA VARADERO XL1000V 838cm  
HONDA VARADERO XL1000V C-ABS 838cm



### KAWASAKI

KAWASAKI VERSYS 1000 845cm  
KAWASAKI VERSYS 1000 Grand Tourer 845cm  
KAWASAKI VERSYS 650 845cm  
KAWASAKI VERSYS 650 ABS 845cm



### KTM

KTM 1190 Adventure 860cm  
KTM 1190 Adventure R 890cm



### MOTO GUZZI

MOTO GUZZI Stelvio 1200 4V 840cm  
MOTO GUZZI Stelvio 1200 4V ABS 840cm  
MOTO GUZZI Stelvio 1200 NTX 840cm  
MOTO GUZZI Stelvio 1200 NTX ABS 840cm



### MOTO MORINI

MOTO MORINI GRANPASSO 1200 840cm  
MOTO MORINI GRANPASSO 1200 H83 840cm



### MOTOR HISPANIA

MOTOR HISPANIA DUNA Dual Plus 910cm



### SUZUKI

SUZUKI V-Strom 1000 ABS 850cm

SUZUKI V-Strom 650 ABS 835cm



### TRIUMPH

TRIUMPH TIGER 1050 ABS 835cm

TRIUMPH TIGER 1050 Sport 830cm

TRIUMPH TIGER 800 810cm

TRIUMPH TIGER 800 ABS 810cm

TRIUMPH TIGER 800 XC 845cm

TRIUMPH TIGER 800 XC ABS 845cm

TRIUMPH TIGER Explorer 1200 850cm



### YAMAHA

YAMAHA XT 1200 Z Super Tenere 845cm

YAMAHA XT 1200 Z Super Tenere Adventure 845cm

YAMAHA XT 1200 Z Super Ténéré 845cm

YAMAHA XT 125 R 860cm

YAMAHA XT 660 R 875cm

YAMAHA XT 660 Z Tenere 895cm

YAMAHA XT 660 Z Tenere ABS 895cm



Se puede ver que en una cantidad elevada de motos la altura es mayor a 840cm la cual es una altura considerable para la población española como veremos a continuación.

## 4.2 Usuarios con problema de altura.

En primer lugar, destacar que la altura de la entrepierna es la que realmente cuenta ya que en un asiento con mayor altura que esta, el usuario no alcanzará el suelo adecuadamente.

De esta manera, sabiendo la altura de la entrepierna, el usuario puede saber mediante los cálculos siguientes, que moto tiene la altura deseada para el sin haberse montado anteriormente.

La antropometría (física que estudia las medidas del cuerpo humano) dice que la distancia de las piernas se corresponde a  $0,485 \times$  Altura total de la persona (Figura 4.1)

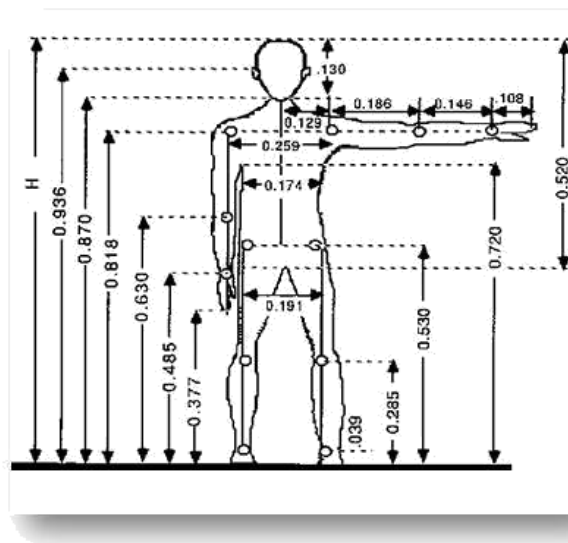


Fig 4.1: Medidas del cuerpo humano en relación con la altura.

### Ejemplo:

*Una persona que mide 1,72cm realizando los cálculos antropométricos tendrá una altura de entrepierna de 0,834cm. Por lo que esta persona no podrá conducir una moto con una altura de asiento mayor o igual a 0,834cm.*

Es obvio que la anchura del asiento y la bajada de las suspensiones son factores que afectan a este cálculo teórico, pero como se ha podido comprobar, en una asiento trail de anchura 245cm (anchura estándar) se pierden 4cm de altura aproximadamente, pero se ganan también 4-5cm con la bajada de las suspensiones por el peso del piloto. Por lo tanto el cálculo teórico serviría de gran referencia a la hora de comprar una moto sin tener que probar cada modelo anteriormente.

A continuación podemos ver la comprobación que se hizo de altura que se pierde con un asiento de moto trail de medidas estándar:

En primer lugar, se comprobó que la medida era adecuada (estándar) y era de 245cm (Figura 4.2), y posteriormente mediante un toro mecánico situamos el asiento a la misma altura que la entrepierna, que fue medida con antelación (Figura 4.3).



Fig 4.2: Medición anchura del asiento



Fig 4.3: Colocación del asiento a la altura de la persona correspondiente



Posteriormente, subiéndose al asiento se pudo comprobar que los pies no llegaban al suelo a causa de la anchura y se vio que para los 3 casos (en imágenes 2 casos) la altura perdida fue de 4cm (Figuras 4.4, 4.5 ,4.6, 4.7).



Fig 4.4, 4.5: Caso 1 midiendo altura perdida.



Fig 4.6, 4.7: Caso 2 midiendo altura perdida.



Datos de la prueba (Tabla 4.1):

	Altura entrepierna real	Altura entrepierna teórica	Perdida de altura
Adrián	782mm	795mm	4cm
Iñaki	865mm	877mm	4cm
Virginia	760mm	766mm	4,5cm

Tabla 4.1: Datos de las pruebas realizadas.

Con los datos de la antropometría, la altura media de los españoles según el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la altura de las motos, se puede llegar a la siguiente conclusión:

-Media según el INE:

- Media hombres España = 1,74cm
- Media mujeres España =1,64cm

-Antropometría:

Altura piernas= Altura x 0,485 -**Hombres**= 1,74 x 0,485 = 0,844cm

-**Mujeres**=1,64 x 0,485 = 0,800cm

-Cantidad de modelos de motos trail dependiendo de la altura del asiento:

- Altura de menos de 840cm 16 modelos.
- Altura entre 840-880 cm 38 modelos.
- Altura de más de 880 cm 8 modelos.

Como se puede ver, más de la mitad de los hombres españoles verían reducido su abanico de modelos de motos en la mitad o menos a causa de la altura. Las mujeres en cambio, solo las que midan por encima de la media tendrán la posibilidad de adquirir una moto con una altura adecuada. Esto influye en que mucha gente no pueda conducir una moto y por lo tanto, disminuye las ventas de motos.

Por esta razón el rediseño de un asiento de moto, podría aumentar considerablemente la venta de motos y del correspondiente asiento.

### 4.3 Opiniones de los usuarios

Para el estudio de viabilidad y mercado de este trabajo, otro método que se utilizó para obtener información fue acudir a foros de motos en internet, actualmente muy utilizados para recibir consejos, ayudas en mecánica, etc... La pregunta se realizó en el foro [www.2y4t.com](http://www.2y4t.com) y fue la siguiente:

*“Hola a todos!*

*Hace un par de meses compre mi primera moto, una KTM exc 250 2008. El problema es que soy bajo y no tengo mucha confianza a la hora de echar el pie o parar ya que no llego bien. Me dejaron un asiento rebajado pero con él se va bastante incomodo (más de lo que pensaba).*

*Por eso necesito que me aconsejéis con vuestra experiencia de que hacer. Ir sin confianza y cómodo o con confianza e Incómodo.*

*Gracias de antemano”*

Las respuestas fueron variadas, desde bajar las suspensiones (no recomendado como se estudiara posteriormente), rebajar únicamente los laterales del asiento, rebajar el asiento e ir de pie, hasta rebajar el asiento y usar un culote.

Existen multitud de enlaces con este tema y se puede observar que mucha gente tiene este problema y no existe una solución firme, aunque si hay alguna solución alternativa como se verá en el siguiente apartado.

## 5. SOLUCIONES ACTUALES

### 5.1 Comprar una moto más baja.

Como se ha podido comprobar 16 motos trail tienen una altura de asiento menor a 840mm y la mayoría pertenecen a cilindradas pequeñas, por ello el abanico de motos se reduce considerablemente si se quiere comprar una moto más baja.

### 5.2 Bajar las suspensiones de la moto.

La geometría del chasis, así como el **reparto de pesos** son características que condicionan que una moto sea **estable**, o por el contrario **ágil y nerviosa**, debiendo el fabricante encontrar entre todas ellas el punto óptimo en el que la moto funcione adecuadamente.

Por esta razón, modificando la distancia libre al suelo se fuerza la compresión de las suspensiones y se modifica las propias geometrías de la moto, lo que repercute directamente sobre la manejabilidad de la moto y su comportamiento en marcha, algo nada aconsejable en una carretera virada.

En la imagen (Figura 5.1), podemos observar que modificar la geometría además de repercutir a la hora de girar y manejar la moto, también afecta a la resultante de fuerzas que actúan sobre esta.



Fig 5.1: Resultante fuerzas en una moto

A continuación, se estudiara el comportamiento de la moto según la posición del centro de gravedad.

Cuando la moto toma una curva, lo hace inclinándose hacia ese lado y el equilibrio lo alcanza cuando la fuerza de la gravedad -que empuja a la moto y piloto hacia el asfalto es contrarrestada por la fuerza centrífuga -que intenta levantar a la moto de la tumbada y que siga una línea recta (Figura 5.2, 5.3). Al tomar una curva, existe un momento en que se alcanza este equilibrio y suele suceder en la parte intermedia del giro, cuando se le proporciona a la moto un punto de gas.

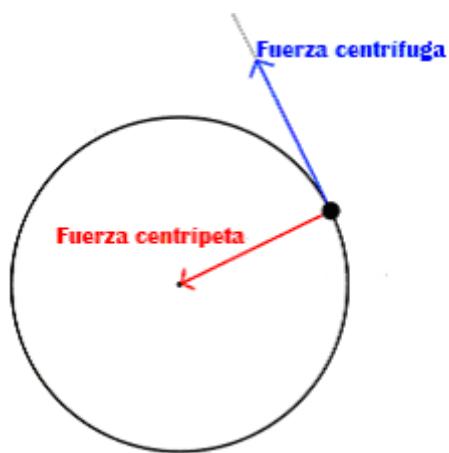


Fig 5.2: La fuerza centrífuga tiende a levantar la moto de la tumbada y a que continúe en línea recta.



Fig 5.3: Cuando la moto está inclinada, el equilibrio se alcanza cuando la fuerza centrífuga contrarresta la fuerza de la gravedad.

La estabilidad está directamente determinada por el peso del piloto y la moto y la altura del centro de gravedad del conjunto al suelo. El brazo de palanca que determina esta fuerza de desestabilización es la distancia que separa el plano medio inclinado de la moto de la perpendicular del CdG sobre el asfalto. En la (Figura 5.4) vemos como al inclinar unos  $24^\circ$  con un CdG bajo esta distancia es mucho menor que con un centro de gravedad alto. Por este lado, se puede decir que un moto con el CdG bajo tiende a ser más estable en la tumbada.

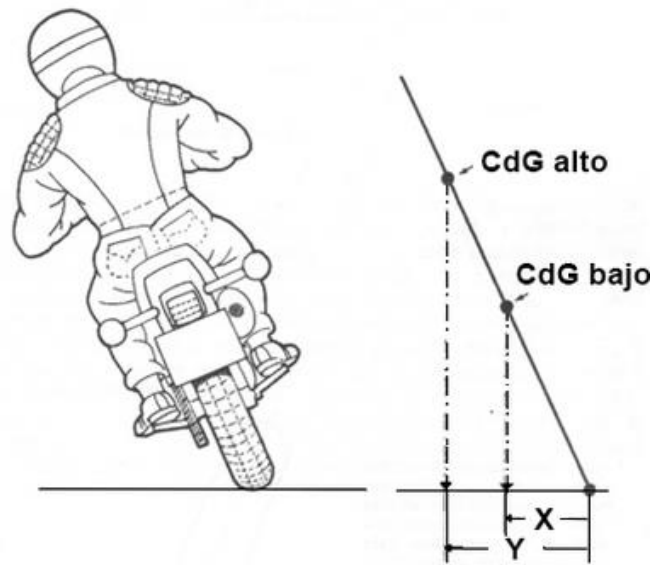


Fig 5.4: Para un mismo grado de inclinación, la diferencia de altura del CdG (centro de gravedad del conjunto piloto-máquina) determina brazos de palanca diferentes, siendo el que corresponde al CdG alto (distancia Y) mayor que el que determina el CdG bajo (distancia X), por lo que la fuerza desestabilizadora es mayor cuanto más alto sea el CdG.

Por otro lado, el grado de tumbada que se necesita para neutralizar la fuerza centrífuga en curva a una misma velocidad y peso, viene determinado tanto por la situación del CdG como por la anchura del neumático y ambos factores son contrapuestos. Si la anchura del neumático es común, cuanto más bajo es el centro de gravedad del conjunto piloto-máquina, menos se precisa inclinar la moto (Figura 5.5)

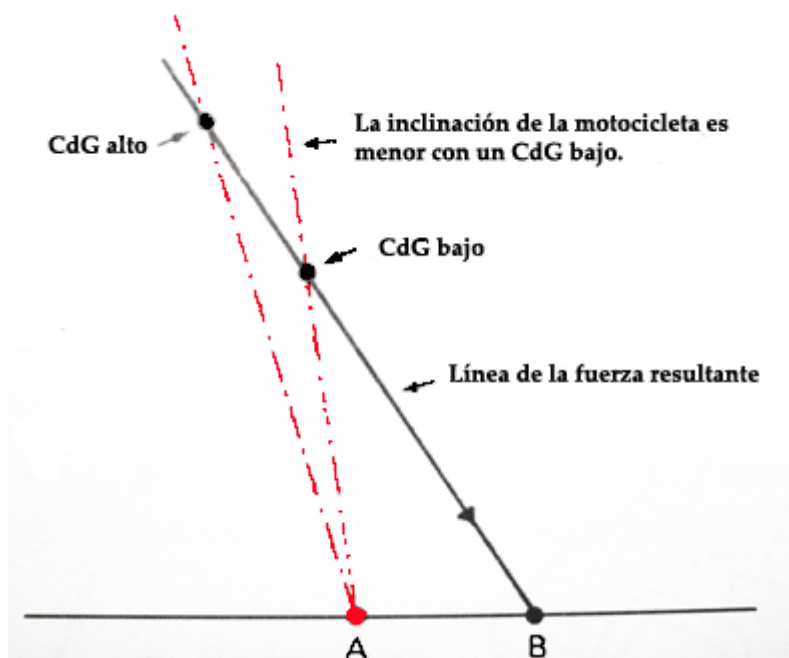


Fig 5.5: Influencia sobre el grado de tumbada según la situación CdG (centro de gravedad) a igualdad de anchura de neumático. A: centro de la huella de contacto del neumático con el asfalto. El grado de inclinación de la moto con un CdG bajo es menor que con un GdG alto, siendo en este caso la línea de fuerza resultante de la inercia y la gravedad igual en ambos supuestos, es decir, que peso y velocidad es igual en los dos casos.

Sin embargo **la anchura** del neumático es **determinante y contrapuesta al anterior efecto**. Como vemos en la siguiente figura, para mantener constante la línea resultante de la fuerza de gravedad y la fuerza centrífuga (peso y velocidad), es preciso que la moto con el CdG más bajo incline más grados (Figura 5.6).

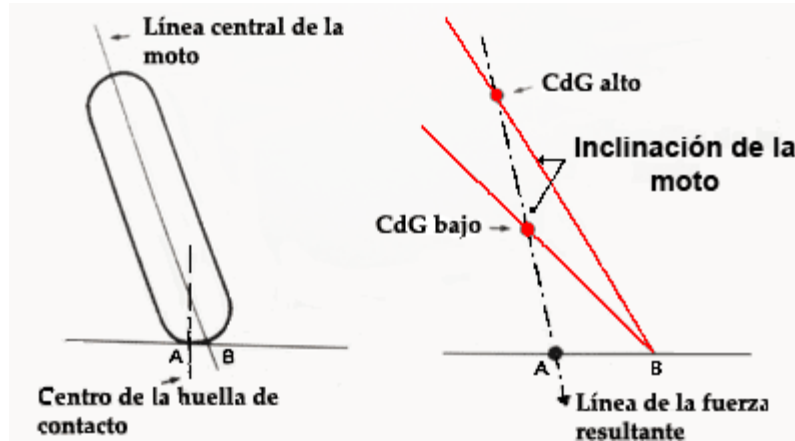


Fig 5.6: A igualdad de peso y velocidad línea de fuerza resultante común con un centro de gravedad más bajo es preciso tumbar más la moto. A: centro de la huella de contacto. B: intersección del plano de inclinación de la moto con el asfalto.

La cantidad de inclinación que precisa cada moto -a igualdad de peso y velocidad- es distinta en razón a sus características de construcción. Las motos de velocidad tienen un centro de gravedad alto y un neumático ancho muy adherente que no entorpece la tumbada. Las motos tipo trail son las que tienen un centro de gravedad más alto, pero sus neumáticos de tacos limitan la capacidad de tumbada en asfalto. El grado de tumbada en una custom, con CdG muy bajo, está muy penalizada por la anchura de su neumático y los elementos del motor que enseguida rozan con el suelo.

### 5.3 Rebajar el asiento.

Es la solución más utilizada ya que el coste es mínimo y el proceso como se verá es muy sencillo. Aun así, afecta a la ergonomía del conductor con la moto, puede inclinar la espalda tener los brazos más estirados, causando un cansancio mayor en el motorista y dificultando la conducción (al girar).

Asiento más bajo es igual a más duro por lo tanto, más incomodidad y puede causar el adormecimiento de las piernas.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- 1- Extraer la funda del asiento eliminando todas las grapas por las cuales es fijada.
- 2- Eliminar la cantidad de espuma que deseemos con una sierra o cuchillo (Figura 5.7, 5.8).



Fig 5.7: Extracción de la espuma con cuchillo



Fig 5.8: Asiento sin espuma.

- 3- Volver a tapizar el asiento grapándolo adecuadamente (Figura 5.9).



Fig 5.9: Asiento final rebajado.



## 5.4 Asientos BMW opcionales.

Además de rebajarte tu propio asiento, las marcas también venden asientos rebajados de fábrica con diferentes alturas (Figura 5.10).

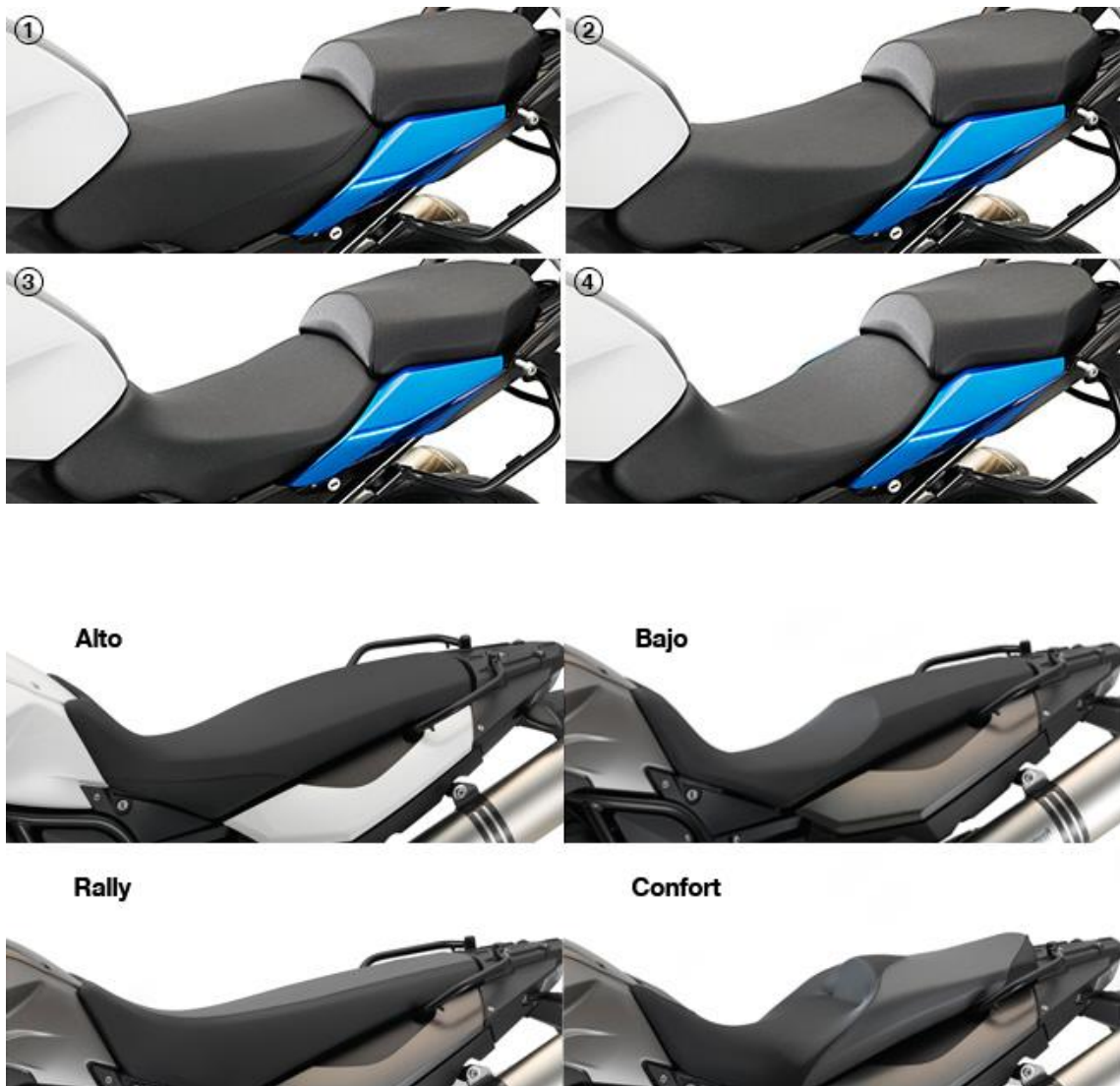


Fig 5.10: Modelos Asiento BMW

- Asiento alto
- 820 mm/1.810 mm

- Asiento bajo:
- 790 mm/1.760 mm
- Extra opcional (montado en fábrica) o accesorio
- Más comodidad para el piloto a la hora de poner los pies en el suelo, por lo que es más fácil mantener el equilibrio con la motocicleta parada



- Asiento de rally:

- 860 mm/1.870 mm
- Posición más elevada y asiento más duro para la conducción offroad
- Silueta estilizada para ayudar a los pilotos que conducen fuera del asfalto a llegar al suelo con los pies

- Asiento de confort :

- 835 mm/1.840 mm
- Acolchado más cómodo y superficie más amplia
- Mayor comodidad para el conductor y el acompañante

## 5.5 Asientos regulables en parado cuya posición se puede cambiar en el bastidor.

Generalmente utilizados para elevar la altura, y no bajarla.

Como se ve en la imagen dependiendo de donde se coloquen los tornillos en el asiento este quedara más alto o más bajo según lo desee el conductor (Figura 5.11, 5.12).



Fig 5.11, 5.12: Sujeciones donde se regula la posición del asiento

## 5.6 Investigación de ideas similares y patentes

### 5.6.1 Asiento Road Zeppelin

Este asiento es producido para la marca de motos Harley-Davidson y consiste en un asiento el cual contiene 3 cámaras de aire en su interior las cuales mediante un compresor se les introduce presión para que el usuario tenga la comodidad deseada. Este sistema tiene 3 botones con los que se regula la presión de cada cámara independientemente. Este asiento regula únicamente la comodidad y no la altura ya que en este tipo de motos no es necesario (Figuras 5.13, 5.14, 5.15). La información completa está disponible en los ANEXOS.



Fig 5.13: Asiento Road Zeppelin

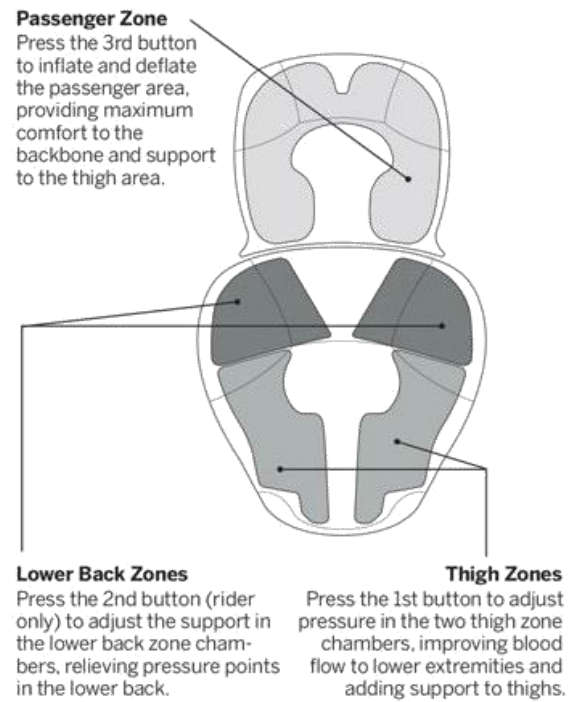


Fig 5.14: Compartimentos del asiento Road Zeppelin.



Fig 5.15: Asiento Road Zeppelin montado en la moto.

### 5.6.2 Patente no comercializada (Air adjustable seat)

La siguiente patente consiste en un asiento el cual tiene 2 cámaras de aire debajo del asiento las cuales se hinchan con un compresor subiendo o bajando este. Estas cámaras tienen 3 posiciones, llenado mantenimiento y salida (Figuras 5.16, 5.17).

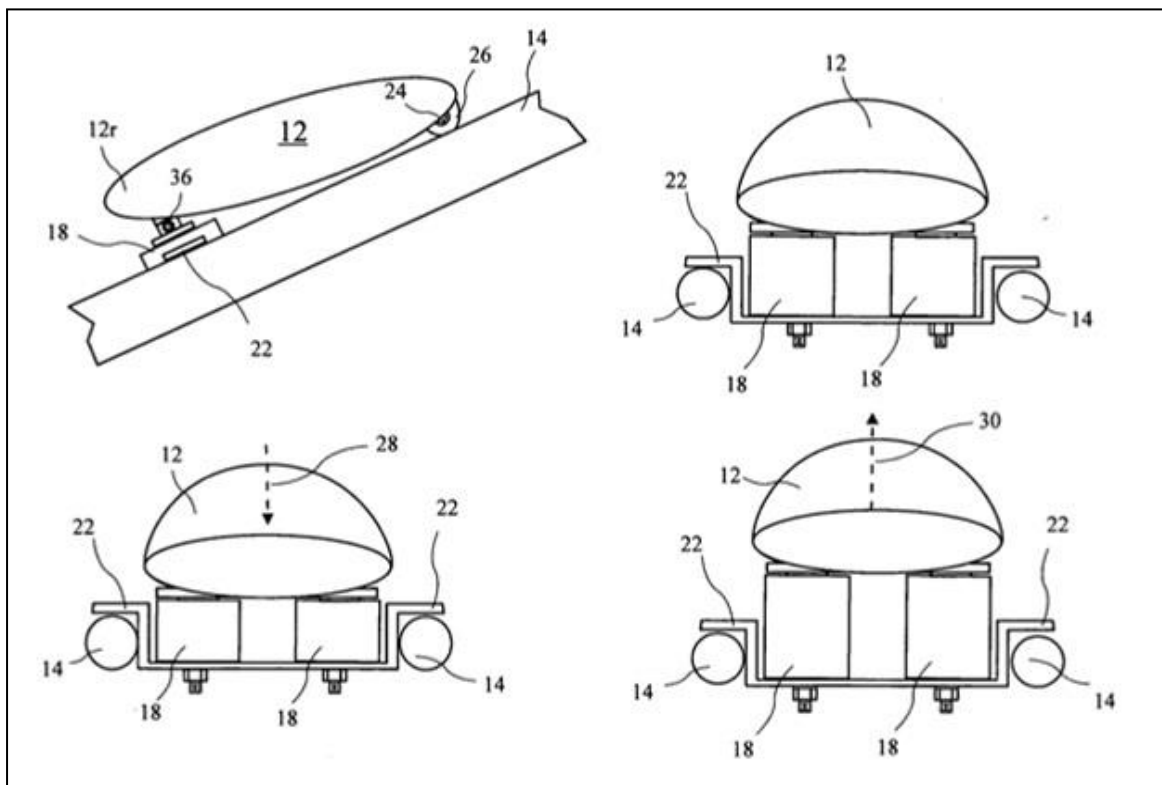


Fig 5.16: Diferentes posiciones de la patente 1

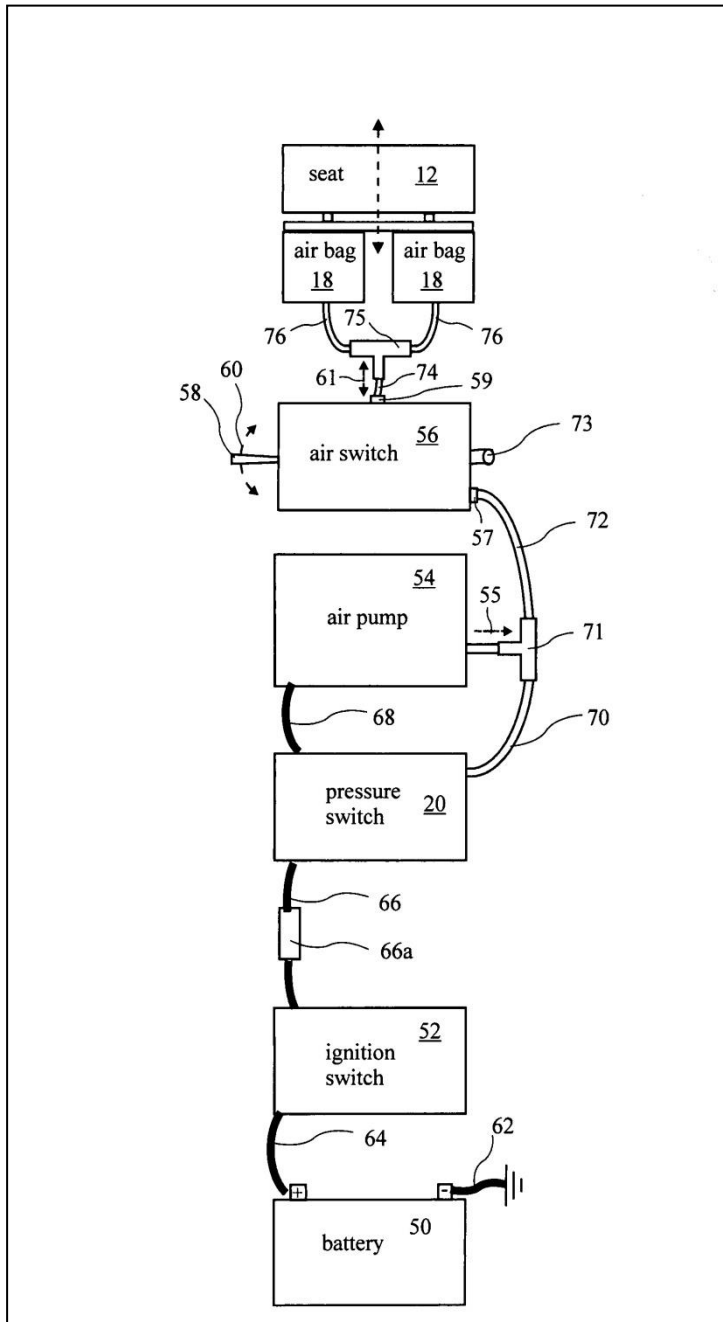


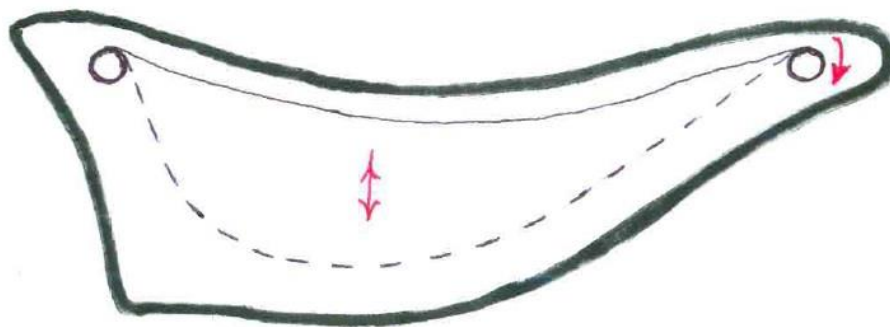
Fig 5.17: Esquema de la patente.

El inconveniente de este sistema es que únicamente sirve para subir el asiento.

## 6. BRAINSTORMING

En este apartado se buscaron y desarrollaron posibles nuevas ideas para resolver el problema de la altura partiendo de cero, es decir, sin tener en cuenta las soluciones actuales que ya existían. Para ello, estas nuevas ideas que fueron surgiendo se bocetaron a mano alzada y posteriormente, se analizaron las ventajas y desventajas de cada una de ellas como veremos a continuación. Por último, se escogió la mejor idea que con la que se realizara el proyecto.

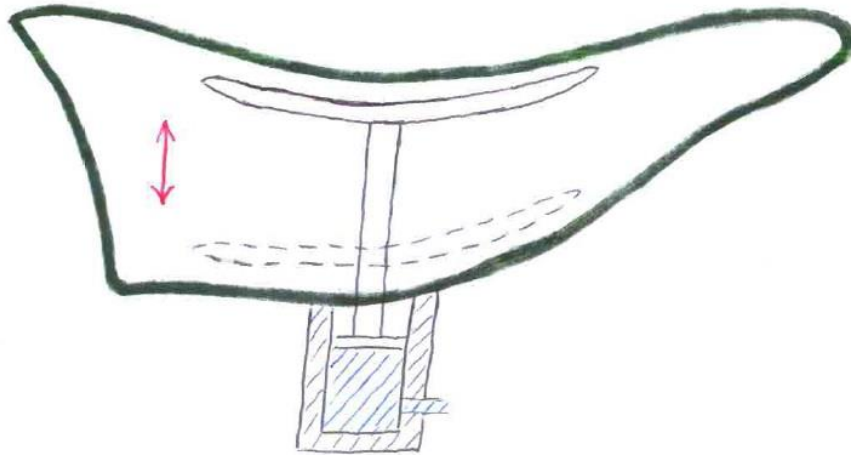
### 6.1 Asiento con correa o tela regulable



Consiste en una correa o tela entre dos rodillos, los cuales cuando se desenroscan, sueltan la tela bajando a la persona y el asiento ya que sobre esta se soporta la persona. Los rodillos o el rodillo girarían por medio de un motor.

VENTAJAS:	DESVENTAJAS:
Sencillo	Posible inestabilidad
Ligero.	No muy resistente.
Económico.	
Económico.	
Se puede ajustar altura.	

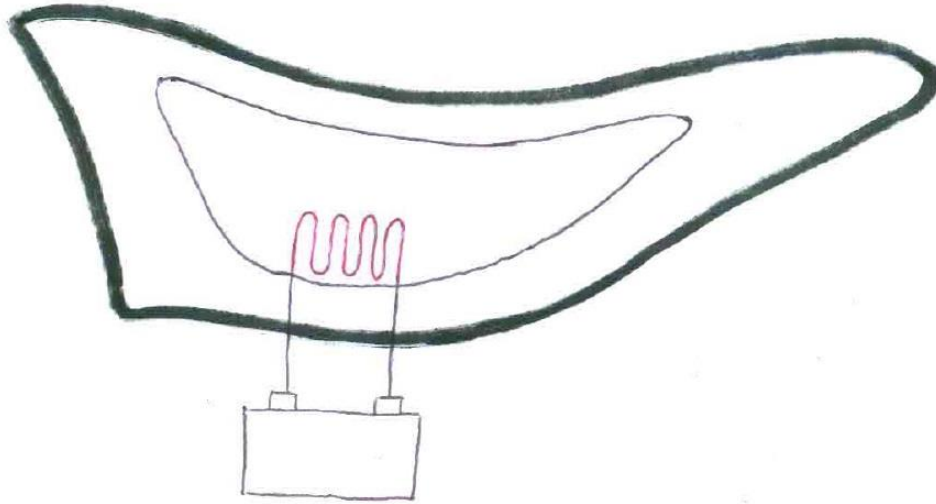
## 6.2 Asiento con pistón hidráulico/neumático.



Este sistema se trata de un pistón neumático o hidráulico el cual tenga en el extremo un soporte el cual suba o baje al conductor. El pistón se situaría entre el chasis de la motocicleta y podría ser extraído fácilmente.

VENTAJAS:	DESVENTAJAS:
Movimiento rápido.	Pesado.
Se puede ajustar altura con la presión.	Necesidad de espacio extra.
Resistente.	Poco acolchado.

### 6.3 Asiento con cámara de gas de alta dilatación

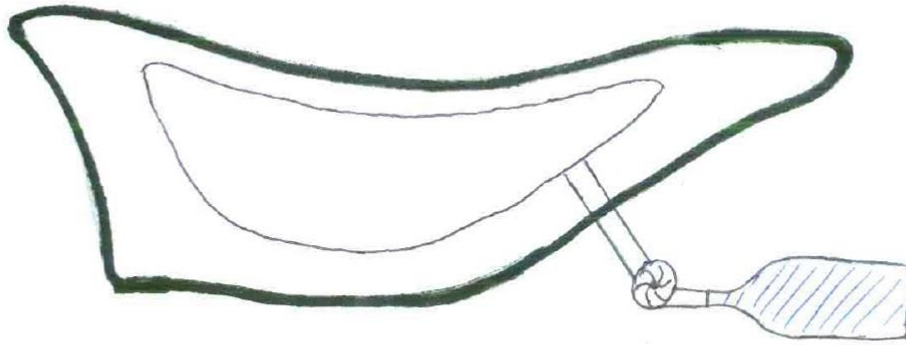


Este mecanismo funciona mediante la dilatación de un gas. Este gas se sitúa en el interior de la cámara y mediante una resistencia que lo calienta, este se dilata subiendo la altura o bajándola en caso de que se enfrié.

VENTAJAS:	DESVENTAJAS:
Ligero.	Proceso muy lento.
Simple.	Materiales resistentes al calor.
	Difícil elección del gas.



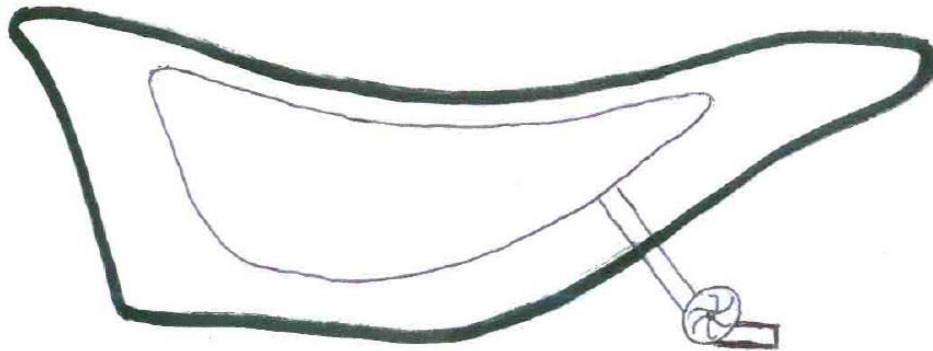
#### 6.4 Asiento con cámara de aire hinchable hidráulica.



Este boceto consiste en una cámara con un fluido, el cual entra y sale del asiento mediante una bomba. Cuando el fluido sale para bajar el asiento se introduce en un depósito ya que es un circuito cerrado. Cuando se quiere subir, el fluido pasa del depósito al asiento elevando la altura de este y por lo tanto la del usuario.

VENTAJAS:	DESVENTAJAS:
El fluido actúa como acolchado.	Necesita más espacio para el depósito.
Es estable (fluido viscoso).	Más peso.
Se puede regular la altura con la cantidad de fluido.	

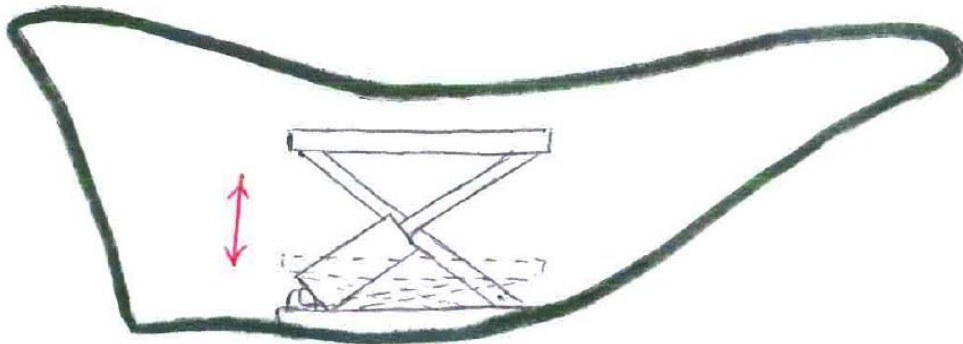
## 6.5 Asiento con cámara hinchable neumática.



Este sistema es similar al anterior pero con aire. El aire entra y sale de la cámara mediante un compresor. Al introducir aire el asiento subirá, y al expulsarlo el asiento bajará.

VENTAJAS:	DESVENTAJAS:
Poco peso	Inestabilidad
Se puede regular la presión (altura).	
El aire actúa como acolchado.	
Se infla fácilmente.	
No se necesita depósito extra.	
Sistema sencillo.	

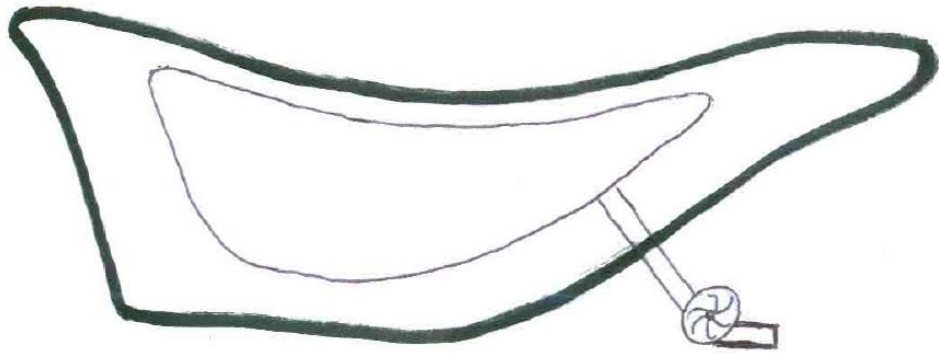
## 6.6 Asiento con elevador mecánico.



Esta idea consiste en un sistema mecánico el cual mediante un pistón sube y baja el asiento.

VENTAJAS:	DESVENTAJAS:
Resistente	No baja toda la altura posible
Sencillo	Hace el asiento más duro.
	Es pesado

Una vez analizadas todas las ventajas y desventajas de las ideas del brainstorming el sistema que consideramos ideal fue el asiento con cámara neumática.



Como se pudo ver este sistema tiene numerosas ventajas respecto a los otros sistemas y muy pocos inconvenientes. Por esta, razón se realizara el diseño al detalle de este sistema, estudiando los materiales, el diseño de la cámara y el esquema neumático con sus componentes, documentándose todo con los planos correspondientes.

## 7. DISEÑO DEL PRODUCTO

### 7.1 Primeros pasos.

Para realizar el diseño del producto, lo primero que se hizo fue conseguir un asiento de una moto. Esto era muy importante para saber las dimensiones que teníamos para así poder calcular el volumen que necesitaríamos en la cámara de aire. Además, se pudo comprobar los componentes o materiales por los que se compone y separarlos para poder realizar un mejor estudio como veremos a continuación. Fig 7.1.



Figura 7.1: Asiento moto Honda XR 600.

En esta imagen se pueden observar los diferentes componentes de un asiento (Fig 7.2):

-FUNDA: Cumple la función de proteger el acolchado de condiciones meteorológicas adversas y de aportar un agarre o fricción al conductor para que se mantenga de forma firme y estable en el asiento.

-ACOLCHADO: Su función es la de aportar comodidad y ergonomía al conductor.

-BASE O SOPORTE: Mediante esta base el asiento mantiene su posición y se amarra a la moto.



Fig 7.2 : Componentes del asiento.

Aquí podemos ver la funda del asiento Fig 7.3. Estas fundas se fabrican de piel sintética antideslizante.



Fig 7.3 : Funda Asiento.

En la siguiente imagen vemos el acolchado del asiento. Este esta compuesto por una fina capa de 5 mm de espuma de poliuretano de baja densidad, para que sea el tacto con el asiento mas agradable y por espuma de poliuretano de alta densidad la cual hace la funcion de acolchado Fig 7.4-5-6:



Fig 7.4 Acolchado asiento visto por arriba.



Fig 7.5 y 7.6: Acolchado del asiento visto por debajo.



Por último, tenemos la base, que es de material POLICLORURO DE VINILO, más conocido como PVC. Con esta, se fija el asiento a la moto y mantiene la espuma en su posición Fig 7.7:



Fig 7.7 : Base o soporte del asiento.

## 7.2 Ensayos y pruebas.

Lo primero que se estudió y probó fue lo más importante, la cámara de aire. Fue muy importante ya que la forma y el diseño de esta influye directamente en la estabilidad del conductor, como podemos ver en una colchoneta, una cámara de aire sin compartimentos produce una gran inestabilidad.

Por esta razón, se comenzó a desarrollar ideas de cómo hacer una cámara de aire que a la vez tuviese compartimentos. Las ideas fueron las siguientes:

### 7.2.1 Asiento con cámara de bici.

La idea fue la siguiente, coger una cámara de bici la cual íbamos a doblar y pegar con sicaFLEX. Con lo que nos ahorrábamos hacer la cámara de aire y doblándola le añadíamos compartimentos. La gran ventaja de este sistema era que cualquier persona hábil podía añadirlo en su moto fabricándola el mismo ya que la idea era muy sencilla como se puede ver en las siguientes imágenes (Fig 7.8-9-10-11):



Fig 7.8: Montaje con cámara de bici.



Fig 7.9-10: Montaje con cámara de bici.





Fig 7.11: Montaje con cámara de bici.

Como se ha podido observar se realizó un armazón con material del taller para poder adaptar la cámara de aire a la forma que deseábamos y después se pegaron todas las uniones. Finalmente, se puso peso encima y se dejó secar.

En este caso el gran inconveniente que tuvimos fue el pegamento para unir la cámara de caucho, no se encontró un pegamento en gran cantidad que aparte de unir soportase la gran elasticidad que necesitaba el sistema para subir y bajar la altura, existían muy caros y pequeños que no eran viables. Por esta razón no se pudo terminar de fabricar.

### 7.2.2 Cámara de burbujas.

Otra idea que se probó fue la de realizar una cámara de aire con burbujas. Las cuales serían independientes pero estarían unidas entre sí formando una sola cámara de aire al igual que el acolchado utilizado para proteger los objetos en el transporte (Fig 7.12). El asiento podría componerse de diferentes cámaras puestas una encima de la otra pudiendo tener una altura variable dependiendo de las cámaras que estuviesen hinchadas.

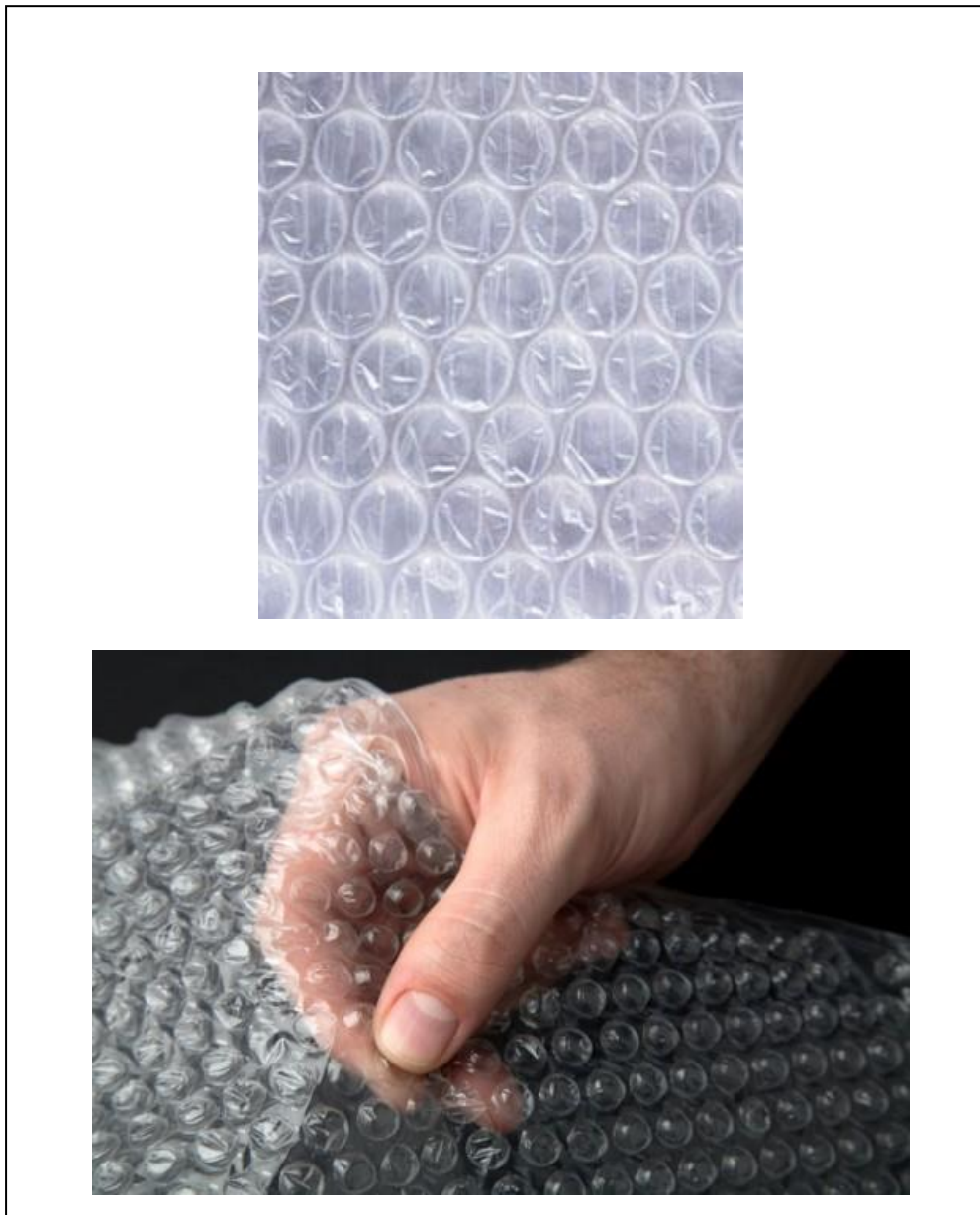


Fig 7.12: Plástico de burbujas.

Para ello teníamos que fabricar un patrón similar pero a gran tamaño y lo que se pensó fue a dos planchas de caucho añadirles el pegamento con la forma del patrón para poder pegarlas por la zona que necesitábamos. Las planchas de caucho (Fig 7.13) se compraron en el DECHATHLON, que son las gomas elásticas utilizadas para el gimnasio. El pegamento que se utilizó fue LOCTITE 480 (Fig 7.14) especial para caucho la cantidad eran 20 gr pero con ellos nos fue necesario para hacer la prueba y por último el patrón se realizó en el láser mediante un dibujo en AutoCAD (Fig 7.15).



Fig 7.13: Bandas elásticas de caucho.



Fig 7.14: Loctite 480 especial caucho.

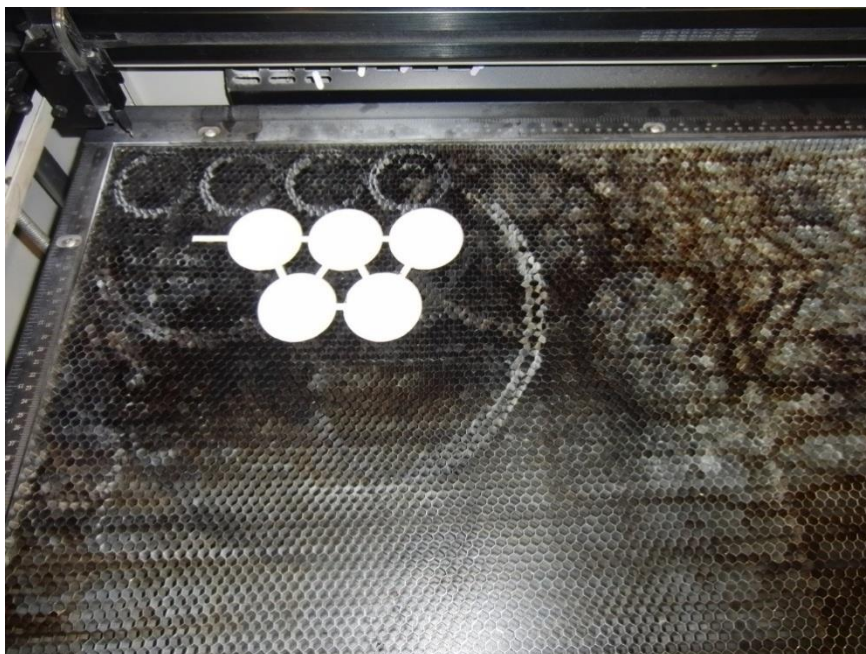


Fig 7.15: Patrón realizado laser UPNA.



La idea era poner una plancha a la cual se le colocaría el patrón y posteriormente se contornearía con pegamento quedándose la forma necesaria para poder formar la cámara. Además en un extremo se añadió un tubo por el que llenaríamos la cámara Fig 7.16-17-18.

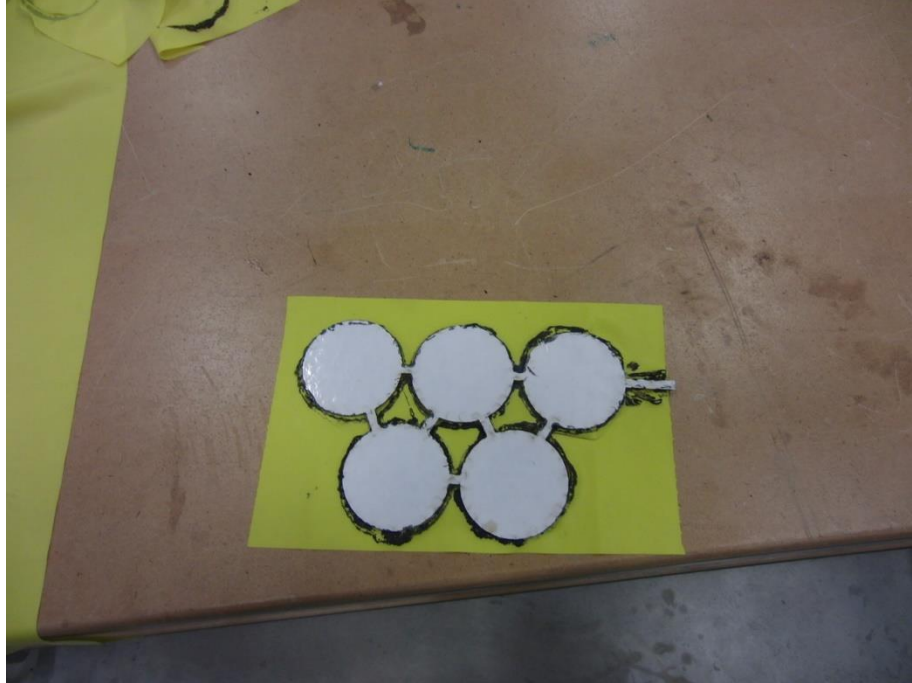


Fig 7.16: Patrón contorneado con pegamento.

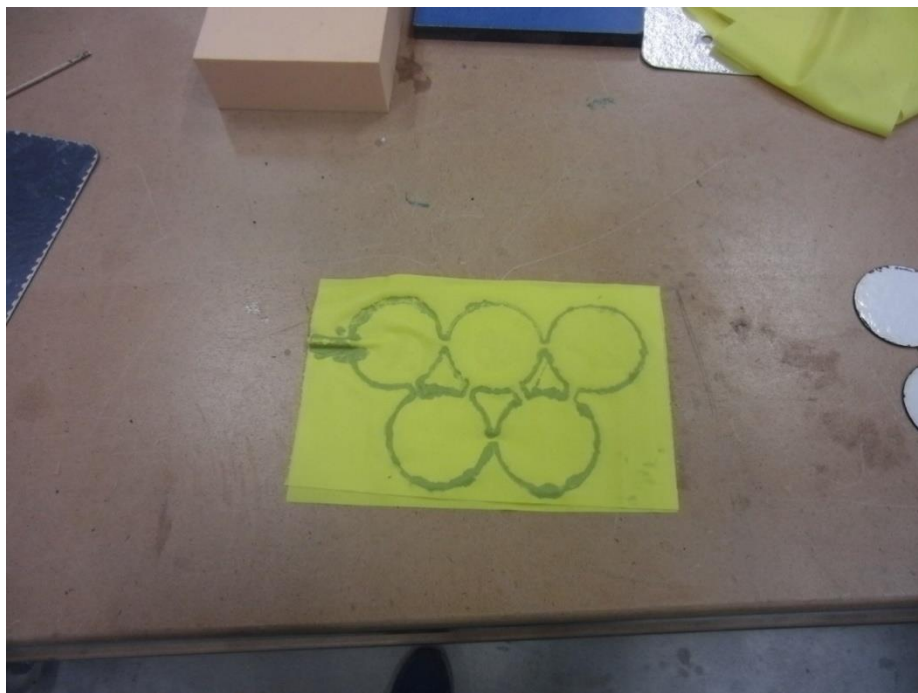


Fig 7.17: Resultado de la cámara.



Esta vez el pegamento funciono correctamente, aunque era muy complicado extenderlo de forma correcta. Esta cámara provisional se pudo hinchar pero el pegamento era poco flexible y termino por romperse la unión entre las 2 láminas. Otro de los inconvenientes que tuvimos fue que la altura conseguida no fue la suficiente.

Después de ver que no lográbamos construir una cámara con las cualidades necesarias, seguimos investigando y nos encontramos con un cojín de aire anti escaras con compartimentos muy utilizados en sillas de ruedas.

### 7.2.3 Cámara tipo cojín anti escaras

Lo primero que se hizo fue estudiar estos cojines viendo cómo y con que estaban producidos, para ello se analizaron todas las marcas de productores de estos asientos como se ve a continuación.

#### *COJIN AERO TECH*



- \* Funda transpirable, elástica, lavable.
- \* Las celdas individuales se ajustan a cada contorno de usuario.
- \* Fabricado en polivinilo
- \* Fácil de limpiar con jabón neutro y agua
- \* Peso máximo usuario: 114Kg.
- \* Cada cojín incluye: funda, bomba de inflado, kit de reparación y manual de uso.
- \* Peso del cojín: 400 gramos

### *COJIN STARLOCK CUSHION*

- \* Sin límite de peso
- \* Peso: 1.6 kg
- \* Hecho con alta calidad, resistente al desgaste y construido en goma de neopreno, libre de latex.



### *COJIN ROHO*

- \* Celdas de 3.5 cm de altura
- \* Funda transpirable, elástica, lavable
- \* Las celdas son individuales y se ajustan a cada perfil
- \* Fabricado en goma de neopreno resistente al fuego M2
- \* Fácil de limpiar con jabón neutro y agua
- \* Sin límite de peso
- \* Cada cojín incluye: funda bomba de inflado, kit de reparación y manual
- \* Peso 1kg



## COJIN KINERIS



### Seguridad:

- \* Células en Neopreno antialérgico.
- \* Conforme a las reglamentaciones sobre fuego.

### Ergonomía:

- \* Asa para transporte y retirada de la silla.

### Confort:

- \* Termorregulación por la permeabilidad al vapor de agua de la funda y la circulación de aire entre las células.

### Higiene:

- \* Protección compatible con los productos detergentes-desinfectantes de uso hospitalario.
- \* Células de Neopreno lavables, garantía 3 años.
- \* Servido con funda impermeable y transpirable y un bombín de inflado.

Visto que el sistema encajaba a la perfección con lo que estábamos buscando se decidió realizar el diseño de nuestra cámara de esta manera.

## 7.3 Diseño 3D

Para realizar el diseño, en primer lugar tuvimos que saber las dimensiones con las que íbamos a trabajar. Esto se hizo seccionando la espuma de la moto en dos partes siento la distancia la que ocupa el trasero de una persona (Fig 7.18). Posteriormente se dejó 15 mm de espesor de espuma para que el tacto fuese más agradable y con ello obtuvimos el volumen que necesitaba la cámara de aire.

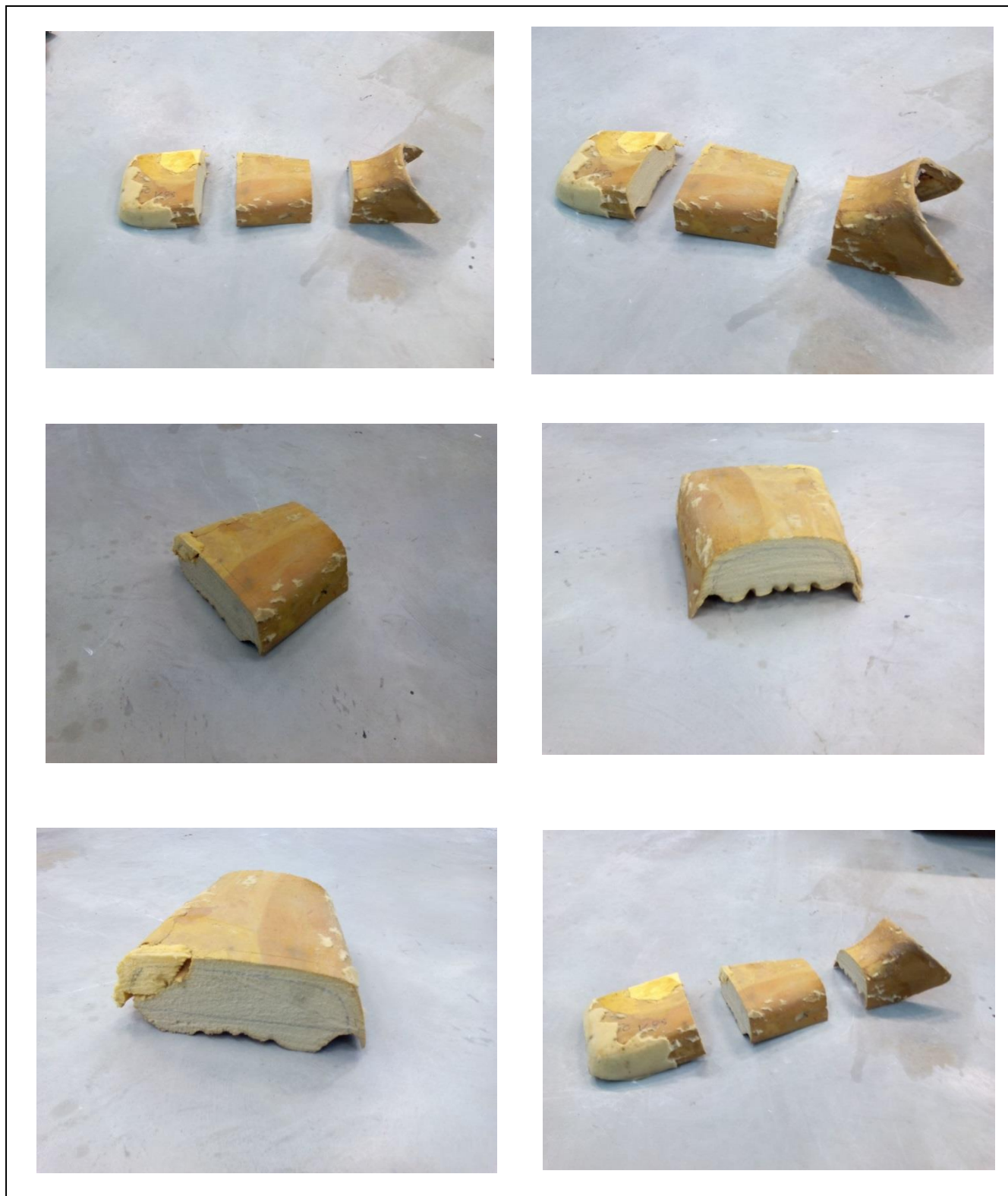


Fig 7.18: Secciones realizadas al acolchado del asiento para poder calcular el volumen de nuestra cámara de aire.

Una vez sabido el volumen se procedió al diseño en 3D. Este, se compone de 2 partes principales, la parte superior la que se compone de los compartimentos y la parte inferior que es donde se asienta y se sella la parte superior formando una sola cámara de aire cerrada.

Para realizar el diseño, primero se diseñó la parte superior de la cámara, es decir la parte la cual está dividida en diferentes compartimentos. Para hacerla se partió del volumen y la forma que anteriormente habíamos hallado con el asiento y después se realizaron los compartimentos. El espesor del material es de 1 mm. Figura 7.19-20.

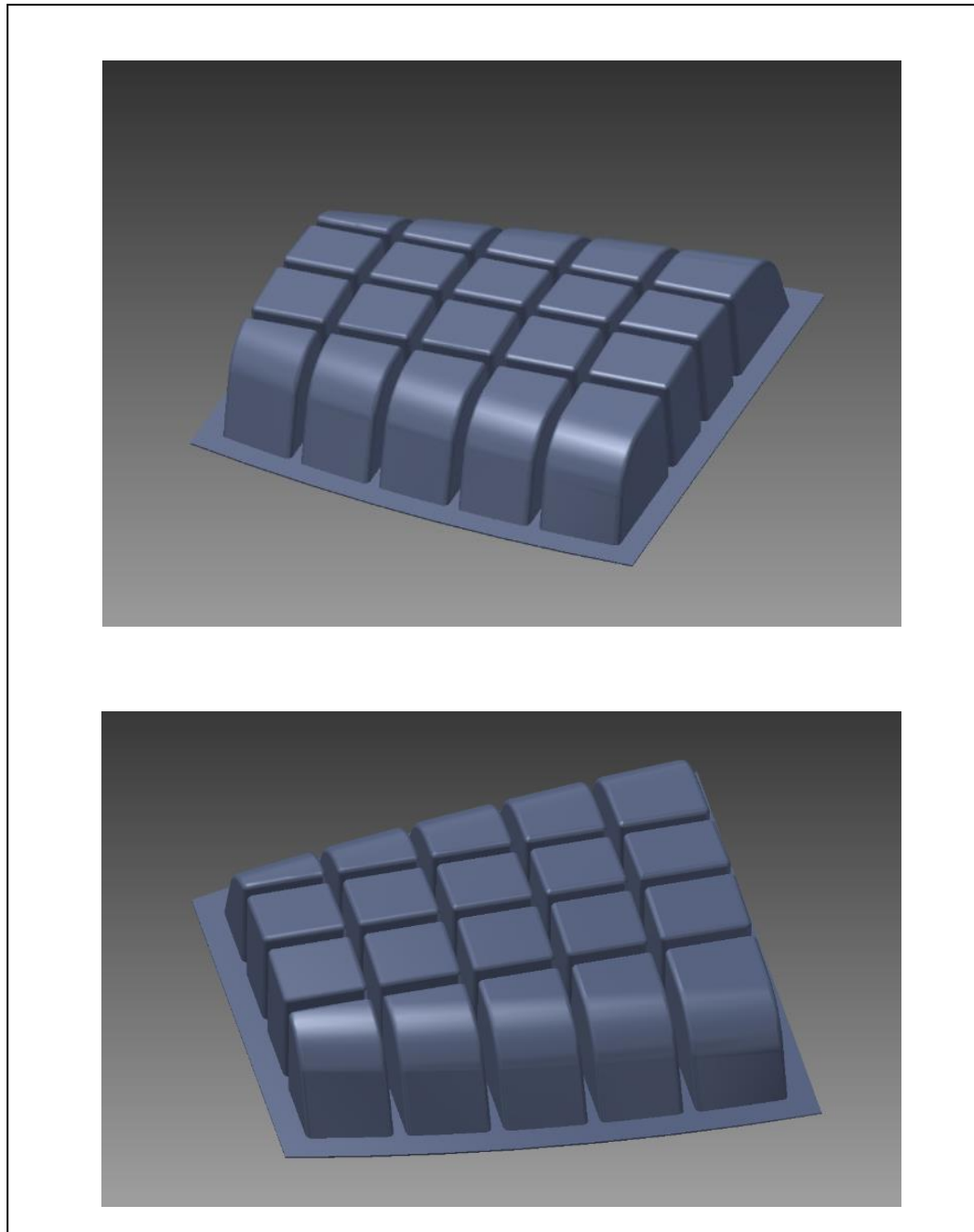


Fig 7.19: Vista superior

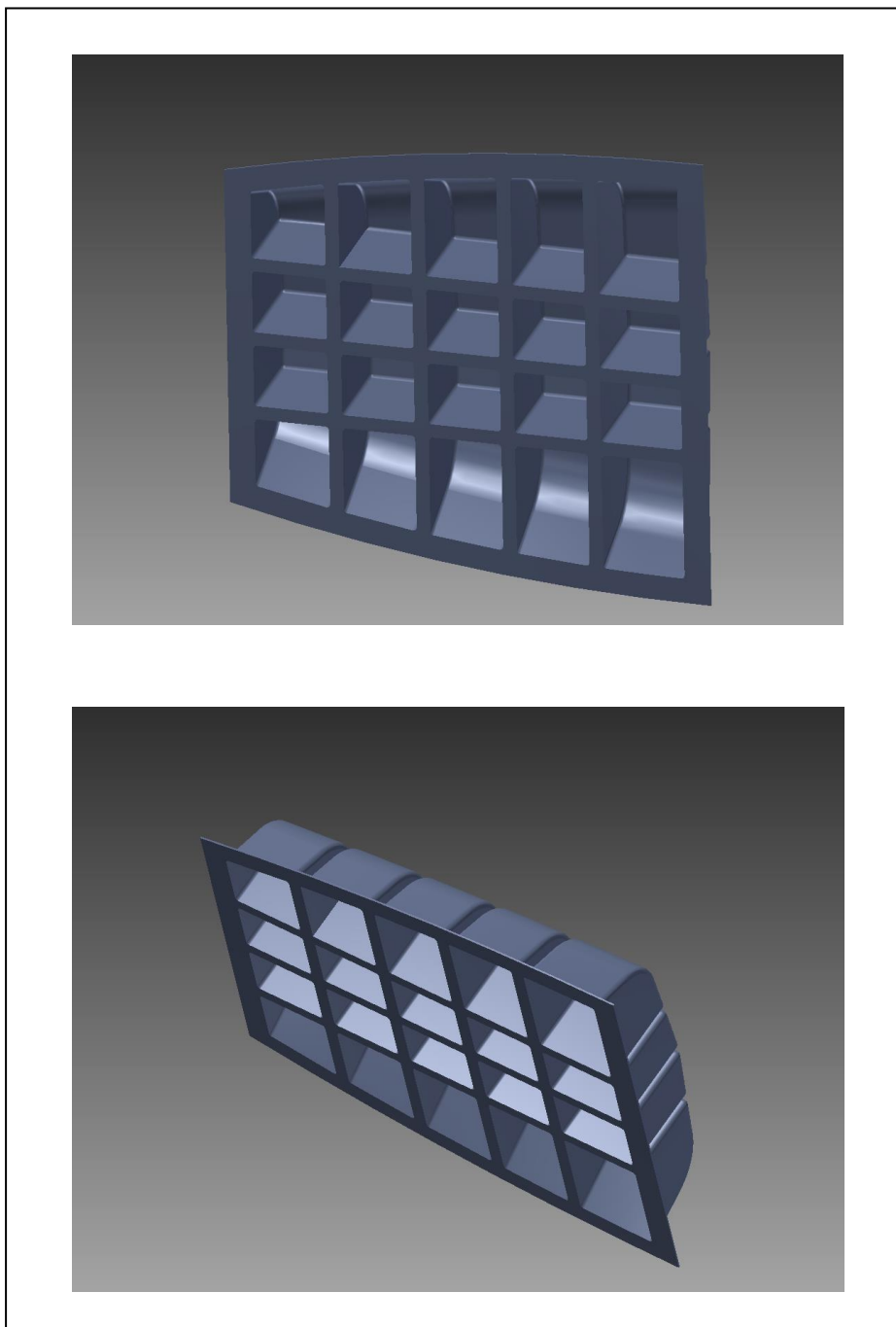


Fig 7.20: Vista inferior

Posteriormente, se realizó el diseño de la base. A esta base de 5mm de espesor, se le realizaron unas vías por las cuales comunicaría el aire entre los compartimentos, como se podrá ver en el conjunto y también se le hizo un agujero donde colocaríamos el racor o la válvula de hinchar. El área de esta base se corresponde con el área de la parte superior para que se puedan sellar mutuamente (Figura 7.21).

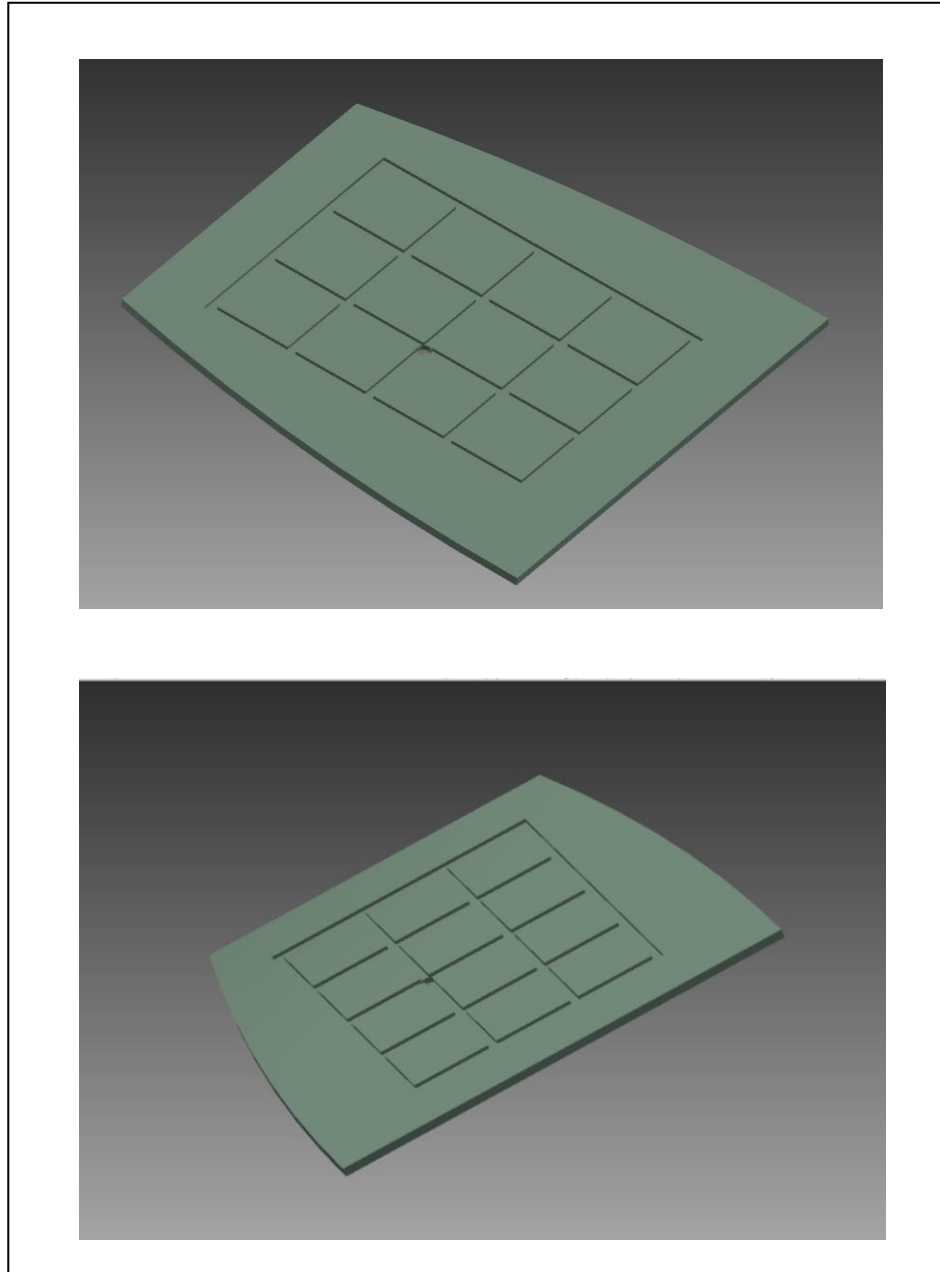


FIG 7.21: Parte inferior cámara.



Finalmente, se realizó el ensamblaje uniendo las 2 partes para formar la cámara de aire (Figura 7.22) y además con ella se hizo un renderizado para hacernos una idea de cómo quedaría en nuestro asiento (Figura 7.23-24). Los planos se pueden ver en los ANEXOS.

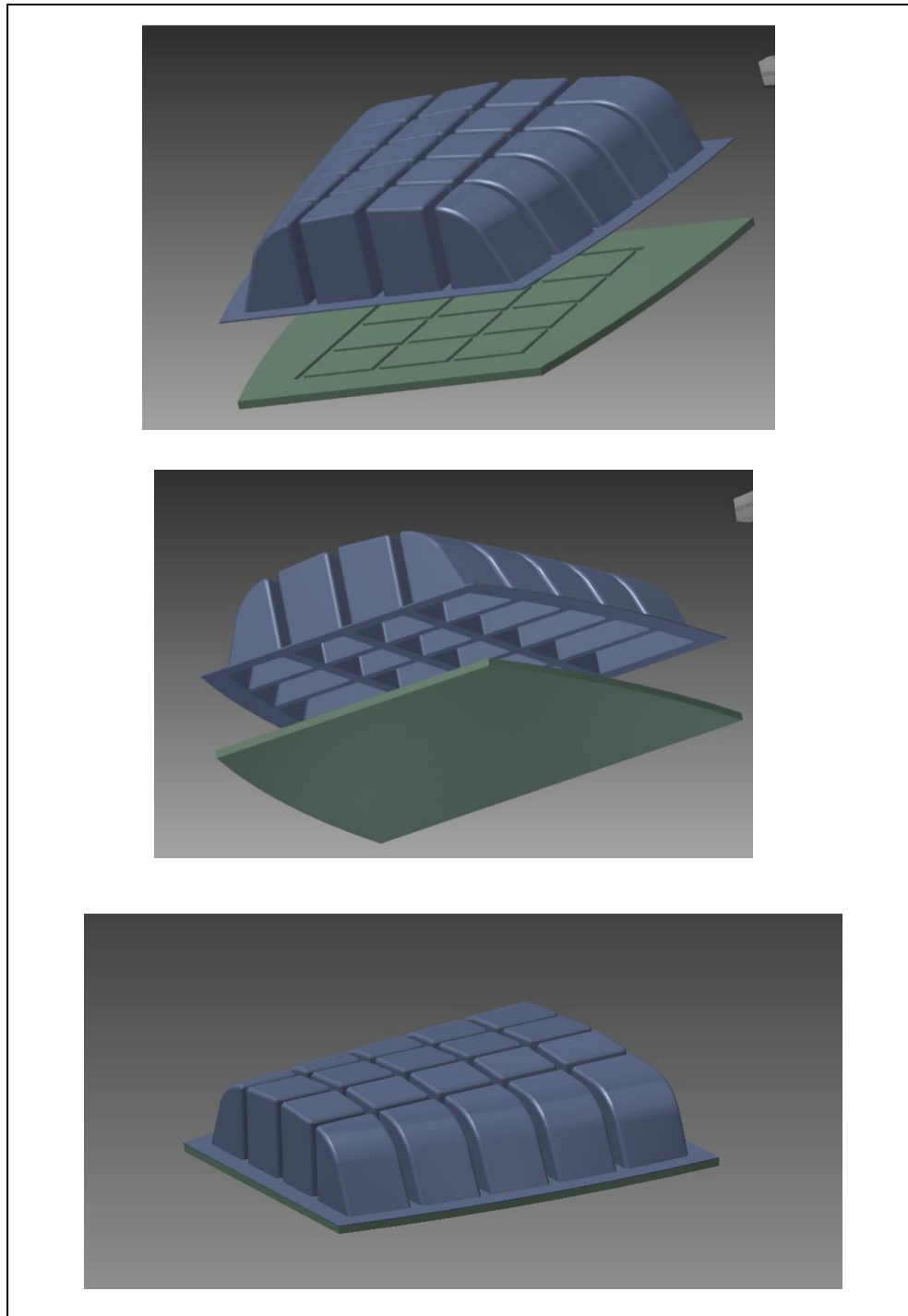


Fig 7.22: Cámara de aire completa.



Fig 7.23: Renderizado 3D con asiento real

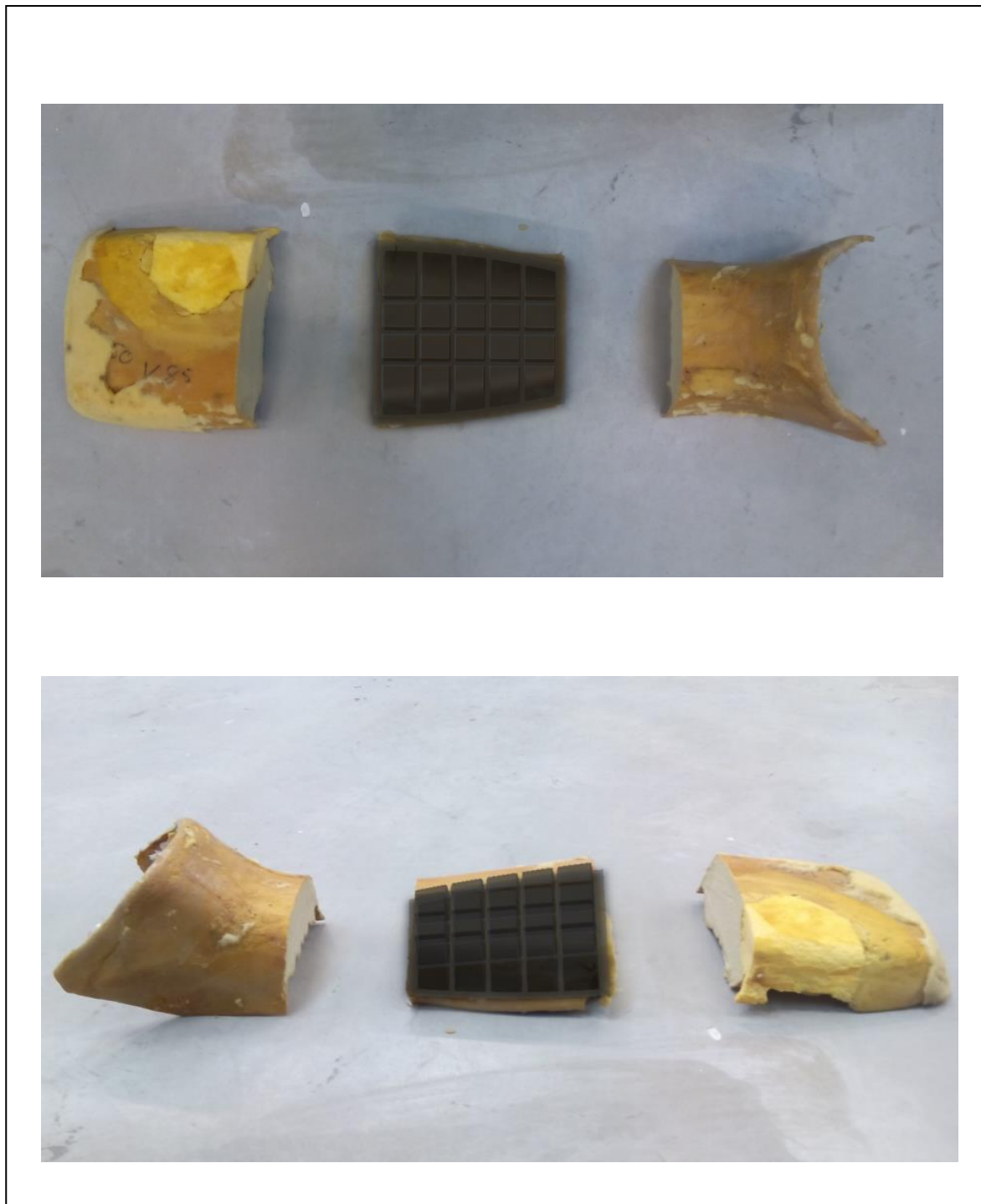


Fig 7.24: Renderizado 3D con asiento real

## 8. FABRICACIÓN DEL ASIENTO

Una vez sabido el diseño nos centramos en los procesos de producción que debíamos de seguir para poder fabricar el producto. Para ello, primero necesitábamos saber que materiales debíamos utilizar.

### 8.1 Materiales

Como hemos dicho, una vez obtenido el diseño, el siguiente paso fue buscar el material adecuado para realizar la cámara cumpliendo los requisitos necesarios que se nombran a continuación.

- Material hermético, es decir que no deje pasar el aire.
- Material flexible, ya que cambia de forma continuamente.
- Resistencia a tracción, al hinchar necesita soportar la presión que se le introduce.

Con todo esto, los materiales que entraban dentro de nuestras posibilidades eran los siguientes:

- Polivinilo.
- Goma de neopreno.
- Caucho de silicona.

La mejor forma para escoger el material seria de forma empírica, es decir mediante ensayo y error ya que el cálculo de fuerzas que produce la presión en una cámara de aire tan compleja es muy complicado. Sin embargo, como no teníamos los medios necesarios para poder realizar las pruebas escogimos la goma de neopreno como mejor opción teórica, ya que de las actuales utilizadas en el mercado en los colchones anti escaras es el material de mayor calidad.

Sus propiedades son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	COMM. NEOPRENE
Base:	NR/SBR/CR/NBR
Dureza:	Shore 60±5
Densidad:	1.30±0.03 g/cm <sup>3</sup>
Desgaste:	250 con 10 N
Esfuerzo de tracción:	10 MPa
Resistencia a la tracción:	40 N/mm
Alargamiento:	450 %
Color:	negro

Además de tener buenas propiedades como se puede ver, en la siguiente figura (Figura 8.1) el reparto de presiones de un cojín con estas características es mucho mayor produciendo mayor comodidad para el conductor y mayor resistencia ya que una gran concentración de presión en un punto puede producir la rotura.

### Reparto de presiones en un paciente de 172 cm y 72 kg

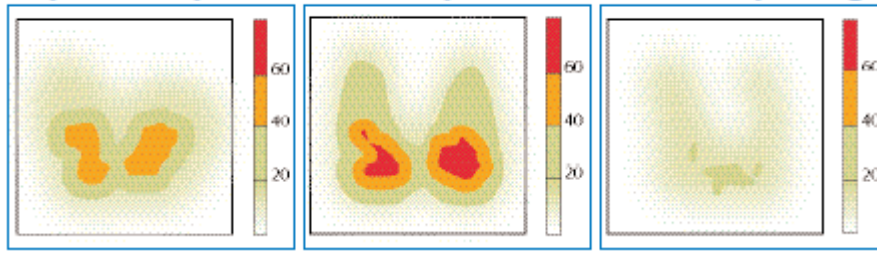


Fig 8.1: Reparto de presión en cojín de gel, de espuma y de cámara de goma de neopreno respectivamente en Psi.

## 8.2 Proceso de fabricación

Sabido el material, se estudiaron los procesos con los cuales podíamos realizar esta cámara de aire. Para realizar la parte superior, la mejor manera era mediante maquina termo conformadora por vacío. Como se puede ver en la siguiente imagen (Figura 8.2). Este proceso consiste en calentar el material plástico, en nuestro caso la goma de neopreno situando el molde debajo y posteriormente se aplica vacío para que la lámina se adapte a la forma del molde.

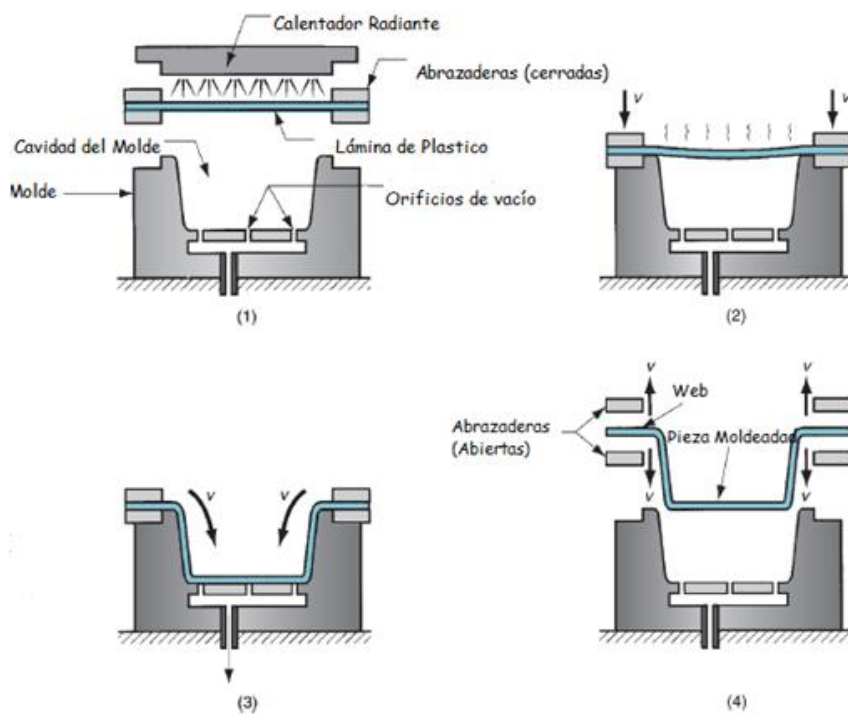


Fig 8.2: Proceso de termo conformado por vacío.

Como ya se sabe, para realizar el proceso de termo conformado es necesario un molde el cual obtuvimos del diseño en 3D y que tendría la misma forma que el modelo que realizamos en el taller mediante la fresadora y espuma de poliuretano para comprobar que las dimensiones con las que trabajábamos en 3D eran las correctas (Figura 8.3).

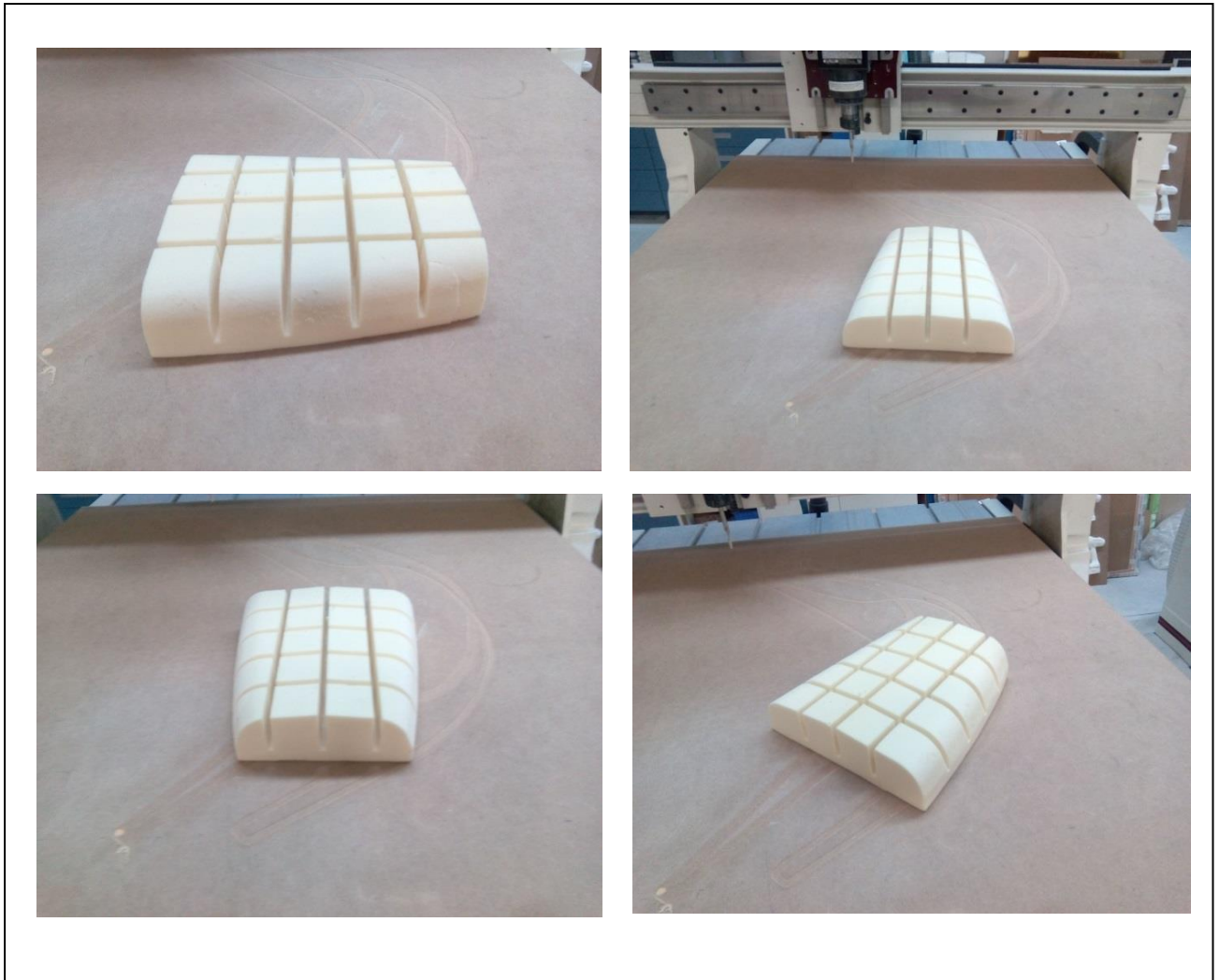


Fig: 8.3: Forma del molde realizado por la fresadora.



Por otro lado teníamos la parte inferior, la cual se fabricaría por el proceso de moldeo en caliente (Figura 8.4) el cual también necesitaría sus moldes.

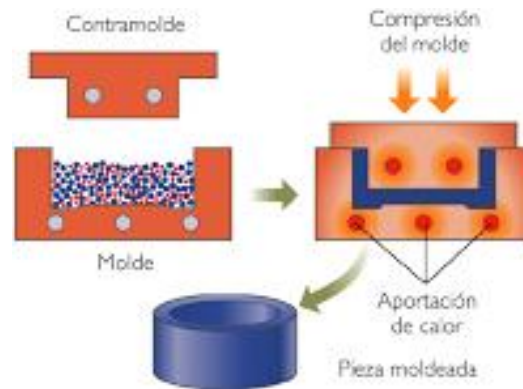


Fig 8.4: Proceso de moldeo en caliente

Para la unión de las dos partes hay 2 posibles opciones, pegarlas con pegamento o unir las fusionando las 2 partes (Unión por fusión). Como se pudo ver en las pruebas que se hicieron en el taller, el pegamento para goma no tiene suficiente capacidad para soportar la presión, por ello la mejor manera sería unir las dos partes fusionándolas por calor.

Esta unión se realizaría mediante una maquina termo fusionadora (Figura 8.5) por ultra sonidos siendo necesario un sonotrodo con la forma concreta para que haga contacto en la zona que veremos a continuación.



Fig 8.5. Maquina termofusionadora

Esta unión se deberá realizar por todo el contorno incluyendo la zona entre compartimentos (zona marcada en negro) para que al hinchar la cámara se infle como un balón. Una vez unidas, quedaran entre las 2 partes las zonas sin pegar donde están situadas las vías y por donde al introducir aire, este podrá pasar de un compartimento a otro siendo todos independientes (figura 8.6-7).

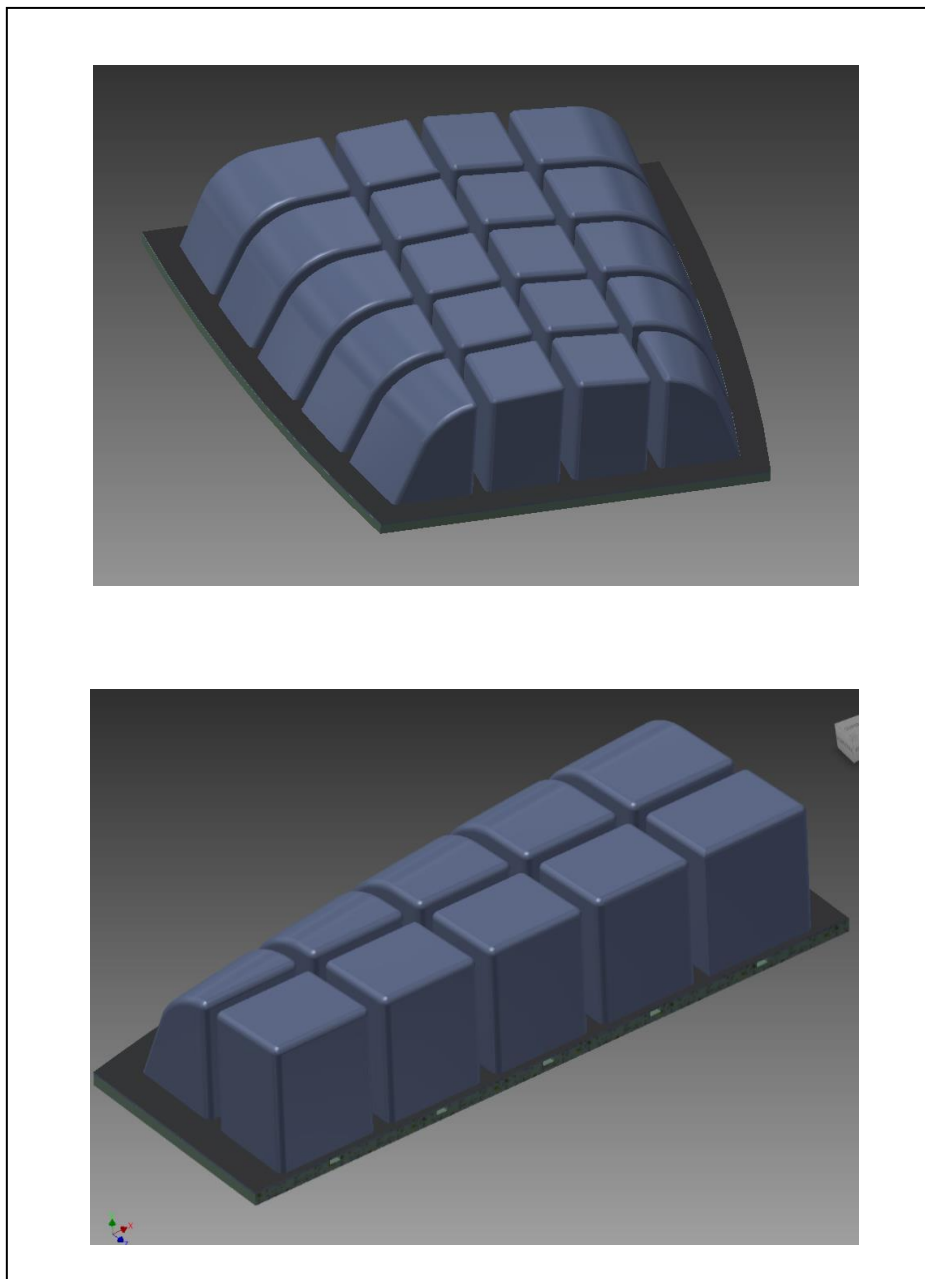


Fig 8.6:.. Zonas de unión



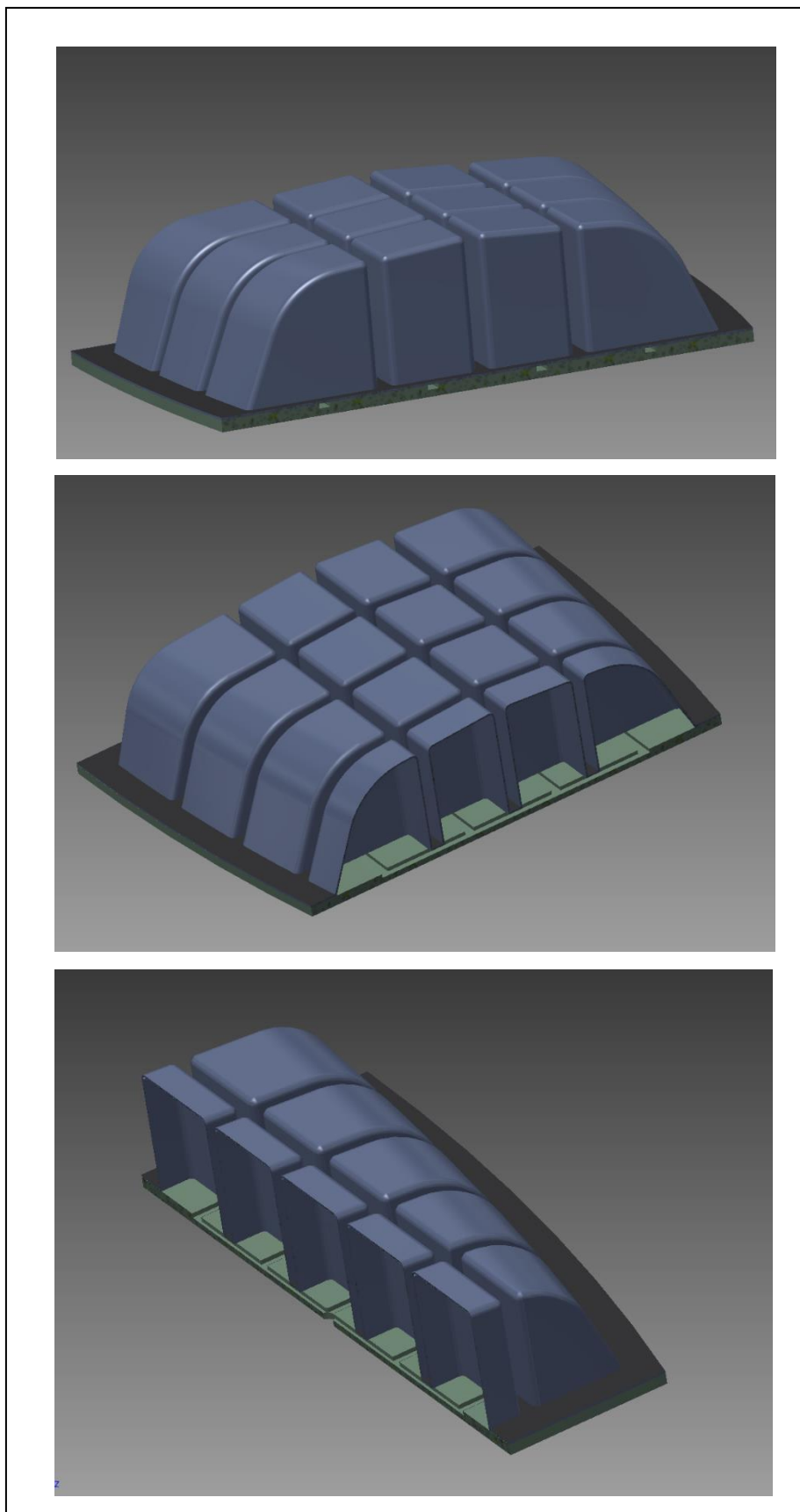


Fig 8.7. Zonas de unión

De esta forma tendríamos el componente más importante del asiento que es la cámara de aire, pero para completar como ya hemos visto se compone también de otros componentes que sin ellos no serviría de nada.

## 8.3 Otros componentes

### 8.3.1 Sistema neumático.

Una vez obtenido el diseño de la cámara de aire y fabricación, nos pusimos a estudiar el sistema de llenado de esta. Para ello se realizó la búsqueda de compresores pequeños que funcionasen a 12V y de poco tamaño, además de tener la capacidad de ejercer 6 bar de presión como se pudo calcular de la siguiente manera.

Para saber la presión que se ejerce en el interior, nos fue necesario el peso de una persona, el cual escogimos peso máximo 140kg y el área del asiento. El área en el que se sienta una persona, es relativa por ello hallamos la presión máxima suponiendo que una persona de 140kg de peso se sentaba en un área mínima de 4 celdas y se halló la presión mínima suponiendo que ocupaba el área entera del asiento de aire. Los cálculos fueron los siguientes:

Presión mínima:

$$P_{min} = A_{max} \times F$$

Donde:

P<sub>min</sub>= Presión mínima

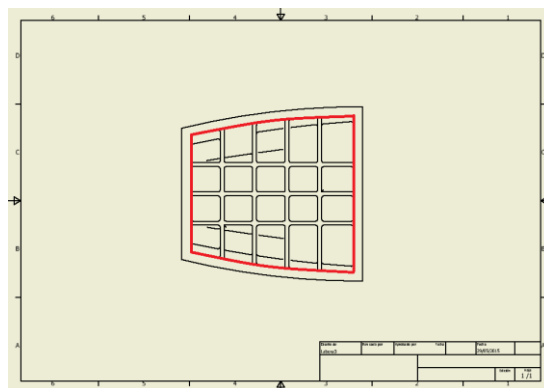
A<sub>max</sub>= Área máxima

F= Fuerza ejercida por el peso

$$F = p \times g = 140\text{kg} \times 9.81\text{m/s}^2 = 1373 \text{ N}$$

$$A_{\text{máx}} = 68500\text{mm}^2 = 0.0685 \text{ m}^2$$

$$P_{min} = \frac{1373\text{N}}{0.0685 \text{ m}^2} = 20043.8 \text{ Pa} = 0.2 \text{ Bar}$$



Presión máxima:

$$P_{\text{máx}} = A_{\text{máx}} \times F$$

Donde:

$P_{\text{máx}}$ = Presión máxima

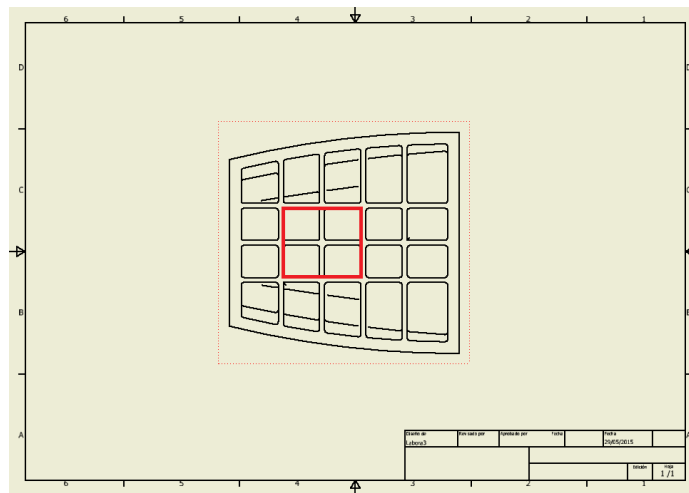
$A_{\text{mín}}$ = Área mínima

$F$ = Fuerza ejercida por el peso

$$F = p \times g = 140\text{kg} \times 9.81\text{m/s}^2 = 1373 \text{ N}$$

$$A_{\text{mín}} = 68500\text{mm}^2 = 0.0685 \text{ m}^2$$

$$P_{\text{máx}} = \frac{1373\text{N}}{0.002514 \text{ m}^2} = 546141.6 \text{ Pa} = 5.4 \text{ Bar}$$



Con todo ello investigamos y en la búsqueda nos encontramos con los compresores Thomas. El que cumplía las características era el 115 Series (figura 8.8) el cual trabaja a 12V y se puede conectar a una batería, además de una presión máxima d 8.3bar, y con un caudal de 13.6 L/min, es decir nuestro asiento que tiene un volumen de 1,44L se llenaría sin acumulador de presión en 6.3s.

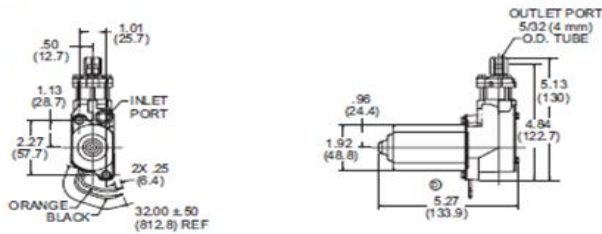
## 115 Series Performance Data

MODEL NUMBER		115ADC56/12		115ADC56/24	
HEAD CONFIGURATION		Pressure Only		Pressure Only	
STROKE		.560 Inches		.560 Inches	
PRESSURE		Flow @ 12v		Flow @ 24v	
CFM @ PSI	LPM @ bar				
PSI	bar	CFM	LPM	CFM	LPM
0	0	.48	13.6	.48	13.6
10	.5	.39	11.7	.39	11.7
20	1.0	.36	10.7	.36	10.7
30	1.5	.33	10.0	.33	10.0
40	2.0	.29	9.4	.29	9.4
50	3.0	.27	8.0	.27	8.0
60	5.0	.25	6.4	.25	6.4
70	7.0	.23	4.4	.23	4.4
80		.21		.21	
90		.18		.18	
100		.16		.16	
110		.13		.13	
120		.10		.10	
MAX. CONTINUOUS PRESSURE					
MAX. INTERMITTENT PRESSURE		120 PSIG	8.3 bar	120 PSIG	8.3 bar
MAX. DUTY CYCLE (MINUTES ON/OFF AT 23°C)		10% (3 on / 30 off)		10% (3 on / 30 off)	
MAX. AMBIENT AIR TEMP.		158° F	70°C	158° F	70°C
MIN. AMBIENT START TEMP.		-22° F	-30°C	-22° F	-30°C
MAX. RESTART PRESSURE		120 PSIG	8.3 bar	120 PSIG	8.3 bar
MOTOR VOLTAGE/FREQUENCY		12V DC		24V DC	
MOTOR TYPE		Permanent Magnet		Permanent Magnet	
CURRENT AT RATED LOAD (AMPS)		9.0		6.0	
POWER AT RATED LOAD (WATTS)					
STARTING CURRENT (LOCKED ROTOR, AMPS)		32.0		15.0	
CAPACITOR VALUE					
MIN. FULL LOAD SPEED (RPM)		4000		4000	
THERMAL PROTECTOR					
NET WEIGHT		1.6 lbs.	.7 Kg	1.6 lbs.	.7 Kg

The information presented in this material is based on technical data and test results of nominal units. It is believed to be accurate and reliable and is offered as an aid to help in the selection of Thomas products. It is the responsibility of the user to determine the suitability of the product for his intended use and the user assumes all risk and liability whatsoever in connection therewith. Thomas Industries does not warrant, guarantee or assume any obligation or liability in connection with this information.

NOTE: Models pictured are representative of the series and do not represent a specific model number. Consult factory for detailed physical description.

### 115ADC



Millimeters are in ( )

**THOMAS**  
A Gardner Denver Product

Printed in U.S.A. Form No. 850-3287 11/11  
©2007 Gardner Denver Thomas, Inc. All rights reserved.

Thomas Division  
1419 Illinois Ave  
Sheboygan, WI 53081 USA  
Phone: (920) 457-4891  
Fax: (920) 451-4276  
www.gd-thomas.com

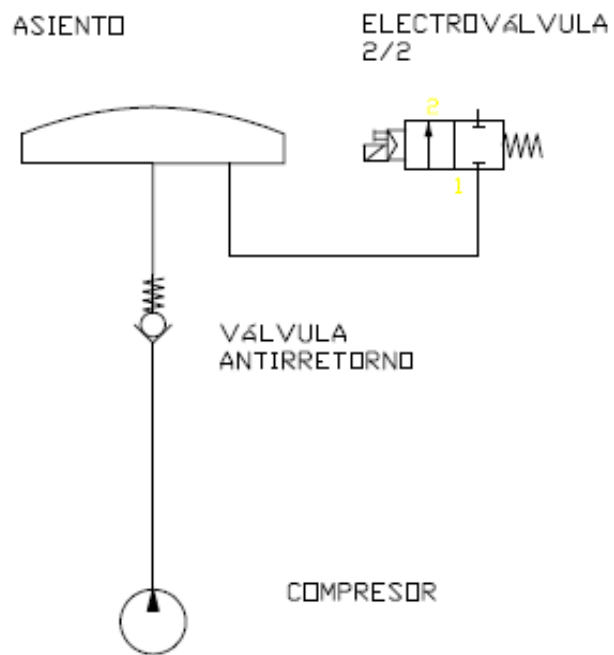
Fig 8.8: Hoja técnica compresor Thomas serie 115

Sabiendo las características del compresor nos pusimos con el esquema neumático y se estudiaron 2 opciones.

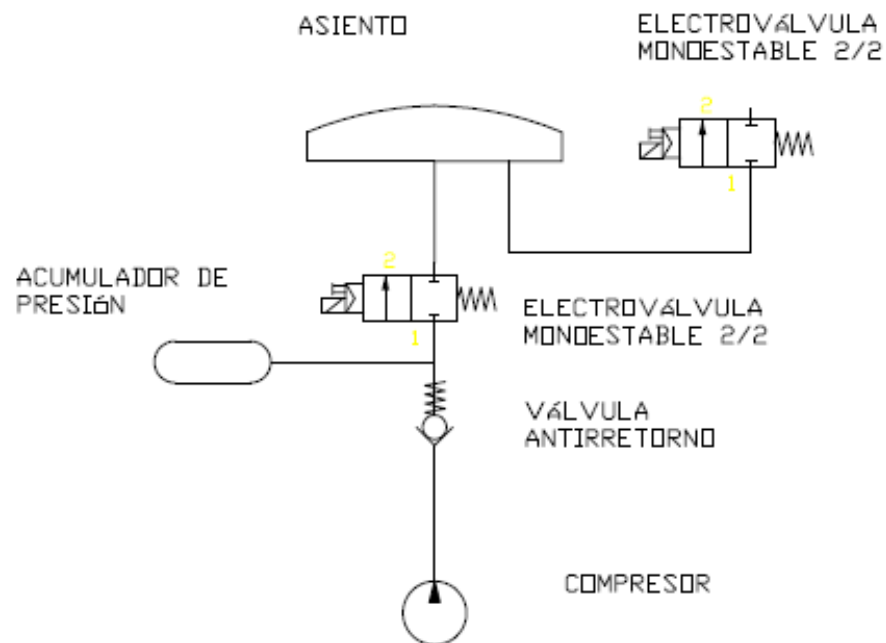
1 Opción: Esquema neumático con válvula anti retorno para que el aire que entra no salga y electroválvula monoestable 2/2 para activar la salida de aire. (Esquema neumático 1)

2 Opción: Esquema neumático con acumulador de presión para un hinchado casi instantáneo. Además se completa con una válvula anti retorno y 2 electroválvulas monoestables 2/2 una de entrada y otra de salida. (Esquema neumático 2)

Además decir que la salida de aire con la ayuda del peso de la persona y una electroválvula de  $\frac{1}{2}$  de diámetro se produciría al instante por si fuese el caso de una parada de emergencia para poder echar el pie.



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
<i>Dibujado</i>				
<i>Comprobado</i>				
<i>id. s. normas</i>				
<i>Escala:</i>	ESQUEMA NEUMÁTICO ASIENTO MOTO			<i>Lamina n 1.</i>
				<i>N. Alumno: Adrian Arbea</i>
				<i>Curso: *</i>



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	<b>UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA</b>
<i>Dibujado</i>				
<i>Comprobado</i>				
<i>id. s. normas</i>				
<i>Escala:</i>	ESQUEMA NEUMATICO ASIENTO MOTO			<i>Lamina n. 2</i>
				<i>N. Alumno: Adrian Arbea</i>
				<i>Curso: 4º</i>

A continuacion se pueden observar los diferentes componentes que necesitamos:



COMPRESOR THOMAS SERIES 115



ELECTROVALVULA MONOESTABLE 2/2



VALVULA ANTIRETORNO



ACUMULADOR DE PRESION



TUBO NEUMATICO 5mm



RACORES RAPIPOS



## 9. ESTRATEGIA PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

En este apartado se estudiara la estrategia económica para la posible producción y venta del producto en el mercado. Para ello, se analizaran las inversiones necesarias como los posibles ingresos que producirá el producto. Con todo esto, y suponiendo que es un proyecto de 3 años, obtendremos el margen de beneficio que nos podría dar la comercialización de este producto.

Por ello, el producto, en nuestro caso la cámara de aire, será comercializado de tal manera que el comprador reciba el asiento montado con la cámara de aire y los demás componentes necesarios para su funcionamiento, de forma que solo tenga que conectar los mecanismos a la moto de forma fácil y sencilla.

La estrategia ha sido realizada teniendo en cuenta la previsión de ventas que aparece en la tabla 9.1.

AÑO	CANTIDAD
1	100
2	200
3	300

A continuación en la tabla 9.2 se observa la inversión inicial para la puesta en marcha del producto en el 1 año de producción.

AÑO 1	€	CANTIDAD	TOTAL
MOLDES	6000/u	2	12000
SONOTRODO	5000/u	1	5000
REALIZAR PIEZAS (MOLDEO)	0.9/u	100	90
SOLDAR Y CORTAR	1.5/u	100	150
ASIENTO	150/u	100	15000
HORAS DE TRABAJO	10/h	50	500
OTROS	100/u	100	10000

TOTAL: 42740 €

Tabla 9.1: Inversión 1er año

Al asiento se le ha fijado un precio de 350€ la unidad, partiendo de que un asiento normal tiene un precio en el mercado de 250€ y este está diseñado para beneficiar aun mas a los compradores, especialmente los de baja altura.

Por ello que, los beneficios el primer año serán los siguientes tabla 9.3:

AÑO 1	€/Unidad	CANTIDAD	TOTAL €
ASIENTOS VENDIDOS	350	100	35000

Tabla 9.2: Beneficios 1er año.

Una vez calculado inversión y beneficio, tendremos el resultado económico del primer año de negocio tabla 9.4.

AÑO 1	€
INVERSIÓN	42740
INGRESOS	35000
TOTAL	-7740

Tabla 9.4: Resultante económica del 1er año

Como se puede ver el primer año tendremos unas pérdidas de 7740€. Por lo que veremos que ocurre el segundo año con una venta de 200 asientos tabla 9.5.

AÑO 2	€	CANTIDAD	TOTAL
REALIZAR PIEZAS (MOLDEO)	0.9/u	200	180
SOLDAR Y CORTAR	1.5/u	200	300
ASIENTO	150/u	200	30000
HORAS DE TRABAJO	10/h	100	1000
OTROS	100/u	200	20000

TOTAL: 51480€

Tabla 9.5: Inversión 2º año

Los ingresos serán los siguientes tabla 9.6.

AÑO 2	€/Unidad	CANTIDAD	TOTAL €
ASIENTOS VENDIDOS	350	200	70000

Tabla 9.6: Ingreso 2º año de venta de asientos.

Resultado tabla 9.7:

AÑO 2	€
INVERSIÓN	-51480
INGRESOS	70000
TOTAL	18520

Tabla 9.7: Resultado económico 2º año.

Finalmente, analizaremos el tercer año de venta del producto suponiendo que se venden 300 asientos tabla 9.8.

AÑO 3	€	CANTIDAD	TOTAL
REALIZAR PIEZAS (MOLDEO)	0.9/u	300	270
SOLDAR Y CORTAR	1.5/u	300	450
ASIENTO	150/u	300	45000
HORAS DE TRABAJO	10/h	150	1500
OTROS	100/u	300	30000

TOTAL: 77220€

Tabla 9.8: Inversión 3er año.

Los ingresos serán los siguientes tabla 9.9.

AÑO 3	€/Unidad	CANTIDAD	TOTAL €
ASIENTOS VENDIDOS	350	300	105000

Tabla 9.9: Ingresos conseguidos 3er año

Resultado tabla 9.10:

AÑO 3	€
INVERSIÓN	-77220
INGRESOS	105000
TOTAL	27780

Tabla 9.10: Resultado económico 3er año.

Con todo esto tendremos que el margen de beneficio obtenido en 3 años de producción y venta de asientos es el siguiente tabla 9.11:

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
INVERSION	-42740	-50580	-77220	-170540
INGRESOS	35000	70000	105000	210000

TOTAL: 39460€

Tabla 9.11: Resultado económico final.

Es decir, tendremos un margen de beneficio positivo del 18.8%.

## **10. CONCLUSIONES.**

### ***Fase previa al diseño***

- Es muy importante saber qué es lo que se quiere realizar, las ideas durante el desarrollo del producto sufren muchas variaciones, por ello cuanto más clara este la idea, más fácil será el trabajo.
- La fase de estudio del mercado es muy importante ya que es esencial para saber si tu producto es realmente necesario y ofrece beneficios al comprador. Lo que conlleva a oportunidades en el mercado y por ello beneficios económicos.
- Fundamental la investigación de ideas o patentes similares o iguales, ya que casi siempre hay algo inventado como ocurrió en nuestro caso. Por el contrario, que haya algo inventado no siempre es malo, ya que puedes proveerte de los puntos fuertes y mejorar o cambiar los puntos débiles.

### ***Fase diseño y fabricación***

- Cuando se realizan rediseños o mejoras de productos ya existentes, es importante tocar y saber con qué estamos trabajando. Muchas veces los diseños y cálculos teóricos engañan, por ello cuanto más veamos, probemos y toquemos mejor.
- Muy importante el estudio de materiales y procesos de fabricación. En la actualidad existen infinidad de ellos por lo que es necesario el estudio de los que mejor sean funcionalmente y económicamente.
- No rendirse en la fase de pruebas para realizar un prototipo, siempre existen problemas de los que debemos aprender.

### ***Fase comercialización***

- El poder llevar a cabo un negocio con la idea es complicado ya que se necesita fundamentalmente dinero, pero, con un buen estudio de mercado, un buen producto y una correcta estrategia económica se podría realizar sin ningún miedo.

## 11. BIBLIOGRAFIA

- DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA. Joseph E. Shigley. Ed. McGraw-Hill. 2002.
- MANAGEMENT DEL DISEÑO. Estrategia, proceso y práctica de la gestión del diseño. Kathryn Best. Pad Parramon. 2009.
- INICIACIÓN A LOS NEGOCIOS PARA INGENIEROS. Aspectos funcionales. Fernandez Sanchez, Esteban; Junquera Cimadevilla, Beatriz. Paraninfo.2008.
- ASÍ SE HACE. TÉCNICAS DE FABRICACIÓN PARA DISEÑO DE PRODUCTO. Chris Lefteri. Ed. Blume 2008
- ALTURA DE ASIENTO. Revista Motociclismo. El 10/10/2011.Consulta el 26/03/2015. Disponible en: <http://www.motociclismo.es/consejos/mantenimiento/articulo/altura-del-asiento>
- INFORME LESIONES EN MOTO. Revista Motociclismo. El 23/07/2013.Consulta el 20/03/2015. Disponible en: <http://www.motociclismo.es/consejos/tecnicas-conduccion/articulo/informe-lesiones-en-moto>
- ALTURA ASIENTO RS100GS. BMW MOTOS. El 15/06/2012. Consulta el10/04/2015. Disponible en: <http://www.bmw motos.com/foro/modelos-off-road-r-gs-f-gs-y-g/431380-altura-del-asiento-r1200gs-3.html>
- ALTURA MULTIESTRADA. DUCATISTAS. El 18/03/2011.Disponible en: <http://www.ducatistas.com/foros/sporttouring/atura-para-la-multistrada/20/>
- IMPORTANCIA ALTURA ASIENTO. Roberto Ruiz. El 16/10/2014.Consulta el 30/03/2015. Disponible en: <http://motos.about.com/od/principiantes-conceptos/a/Por-Que-Es-Tan-Importante-La-Altura-Del-Asiento-en-Moto.htm>

## 12. ANEXOS

### Informe: lesiones en moto

No hace falta caerse o sufrir un accidente para que el uso intensivo de la moto te cause lesiones o molestias. Se pueden tratar, pero lo más importante es prevenir. Ponte cómodo, relájate, pilota y disfruta...

Como dice el refrán, lo poco gusta y lo mucho cansa. A pesar de que la motocicleta y el scooter son vehículos que te hacen disfrutar y liberar estrés, también pueden resultar pesados e incluso ocasionar **lesiones** cuando pasamos muchas horas sobre ellos, como por ejemplo los viajes largos o los trayectos diarios para ir a trabajar, a estudiar o a hacer recados. **Síndrome compartimental, síndrome de túnel carpiano, epicondilitis, lumbalgia...** Seguro que alguna o algunas de estas lesiones te suenan de escucharlas referidas a deportistas de élite. Pero te aseguro que no hace falta jugar en el Madrid o el Barça para padecerlas. Muchos motoristas las sufren, pero **se pueden evitar**. Como cualquier deporte, el **motociclismo** es exigente, no solo psicológicamente (obliga a tener los cinco sentidos puestos en la conducción), sino también físicamente, pues nos fuerza a movimientos y posturas nada naturales que poco a poco van acumulando cansancio y estrés en nuestros músculos y articulaciones, hasta que un buen día llega el dolor que anuncia una lesión. No hace falta una caída, el mero hecho de ir sumando horas sentados sobre la **moto** es suficiente para causarnos molestias, algunas de ellas llegan a ser tan graves que nos obligan a pasar por el **quirófano**. Si estamos de acuerdo en tratar el uso de la moto como si fuera un deporte (y todos los especialistas en salud coinciden en que así debería ser considerado), debemos hacerlo con todas las consecuencias.

Como siempre, **lo más importante es la prevención**, por tanto, lo primero es equiparnos de forma que garanticemos nuestra seguridad. Y esto significa que el casco, la chaqueta y los guantes pueden no ser suficiente. Beatriz Camós, especialista en ortopedia deportiva y directora del centro especializado en ortopedia Grau Soler, insiste en la importancia de **proteger las articulaciones**, para prevenir lesiones graves, puesto que el tiempo de recuperación de una lesión articular es mucho mayor que, por ejemplo, el de una fractura. Es, por tanto importante en viajes y trayectos prolongados el uso de **uncalzado que proteja el tobillo** (botas o botines) o las muñecas, pero también el de rodilleras o incluso una faja lumbar. Según **Beatriz Camós**: «El motorista invierte mucho en la moto y también en el equipamiento básico, pero muy poco dinero en lo que los especialistas llamamos **ortesis**: dispositivos ortopédicos que ayudan a las articulaciones o músculos a realizar su trabajo. Que no son lo mismo que las prótesis, que las colocamos para sustituir algún miembro». El mercado de la ortopedia es muy amplio y empresas como **Grau Soler** venden ortesis estándar, que sirven para cualquier persona, pero están especializados fabricar otras a medida de cada usuario. «En España, en todos los ámbitos, solo tomamos medidas cuando aparece la lesión», comenta Beatriz, «pero todo motorista sabe que una ruta de, por ejemplo, 600 km tarde o temprano acabará por causarle **molestias**. Por tanto, mejor **tomar medidas** antes que no después, puesto que cuando ya aparece el **dolor**, solemos modificar las posturas para evitarlo y esto no hace sino empeorar las cosas, pues descargamos peso en articulaciones o músculos “sanos”, que al final, acabarán también

dañados por esta descompensación». Juanjo Soria es fisioterapeuta deportivo y ha trabajado durante muchos años en los cursillos de conducción organizados por nuestro club Action Team y coincide con Beatriz en que **«los motoristas no están concienciados**. En los cursos de conducción se llenaba la consulta al final del día, cuando ya habían aparecido contracturas y dolores después de todo el día de tandas, pero nunca antes para prevenirlos o durante el día, cuando aparecían los primeros síntomas».

¿Cuántas veces has invertido cinco o diez minutos de tu tiempo en calentar los músculos antes de salir de viaje con la moto? Probablemente la respuesta a esta pregunta por parte de la mayoría de usuarios sea nunca. La extendidísima creencia de que como vamos a ir sentaditos y relajados todo el **trayecto** no nos hace falta es de todo punto errónea. Pero no es solo un **problema endémico del colectivo motociclista**, también existe en el esquí, la natación, la bicicleta... y en general los deportes de práctica muy extendida. Rafa Olcina es preparador físico de pilotos mundialistas de la talla de **Héctor Barberá, Nico Terol, Héctor Faubel o Sergio Gadea** y en su opinión: «No hace falta un protocolo elaborado ni una sesión intensiva. Es suficiente con dedicarle unos minutos antes de salir y luego en cada parada que hagamos en el viaje. Con unos **sencillos ejercicios** es posible evitar que aparezcan dolores musculares».

El **dolor** es la forma que tiene nuestro cuerpo de avisarnos de que algo va mal. El problema es que cuando lo sentimos, la **lesión** ya está ahí. Por eso es tan importante la prevención y tomar medidas a los primeros síntomas o molestias y no persistir, pues empeoraremos la lesión. Normalmente casi todas las lesiones se producen porque sobre la **moto** mantenemos de forma repetida y prolongada **posturas poco ergonómicas** que van cargando los músculos. Son especialmente delicadas las **articulaciones**: muñeca, codo y rodilla, pero también la espalda y el cuello. La resistencia del viento y la postura de conducción suelen producir lumbalgias, dorsalgias o cervicalgias, que pueden llegar a contracturar músculos y a pinzar nervios. La **fisioterapia y la ortopedia** nos ofrecen soluciones muy válidas para prevenir y tratar estos problemas en sus primeras fases. Sin embargo y por desgracia, en muchos casos en los que la dolencia está muy avanzada y no se responde al tratamiento, hay que recurrir a la cirugía. Pero puedes evitarla y te orientamos sobre cómo hacerlo

### Síndrome compartimental

- Suele producirse en pilotos de motos deportivas cuya postura, y por la acción de la frenada, descargan gran cantidad del peso en los brazos. La musculatura del antebrazo aumenta de forma que pinza los nervios y vasos sanguíneos, los síntomas comienzan con un hormigueo y dolor, pero puede llegar a dormirse la mano y a producirse necrosis. No hay tratamiento preventivo, sino más bien, celeridad en el diagnóstico para evitar la cirugía y poder tratarlo solo con rehabilitación y electroterapia.
- Problemas en la articulación temporomandibular (ATM)
- Como contracturas, subluxaciones, luxaciones o incluso bloqueos producidos por apretar mucho los dientes de forma mantenida por la tensión. Los médicos suelen recomendar el uso de una férula de descarga para evitar el desgaste de las piezas dentales por efecto de la fricción y la presión de la musculatura de la mandíbula.

### Sobrecarga en trapecios



- Se produce por conducir de forma tensa, o bien con los brazos muy elevados y estirados (postura típica de las motos custom).
- Sobrecarga del tibial anterior
- En uso intensivo de la moto en ciudad o carreteras de curvas, el movimiento que hacemos con el pie izquierdo en la palanca del cambio de marchas puede llegar a provocarnos sobrecarga del músculo tibial anterior. Como en el caso anterior se previene los debidos estiramientos musculares y se trata con fisioterapia o electroterapia.

### **Ciatalgia**

- Es un dolor muy intenso en el recorrido del nervio ciático y que viene provocado por una mala postura en la moto con una lesión previa de la columna lumbar tipo pinzamiento, hernia, profusión... El tratamiento más indicado es la fisioterapia y electroterapia. Cuando se produce la hernia con pérdida de tejido de un disco, normalmente se interviene quirúrgicamente.

### **Síndrome del túnel carpiano**

- Una postura incorrecta de la muñeca de forma repetida o prolongada que termina pinzando el nervio mediano que va del antebrazo a la mano. Generalmente no se producen solo por montar en moto, sino por la acumulación de estrés producida por el ratón y el teclado del ordenador, tocar algún instrumento musical, coser o hacer trabajos manuales...
- Se puede prevenir con ejercicios de extensión y compresión de los dedos y haciendo descansos en la actividad que los puede ocasionar. Se aconseja poner una férula rígida que corrija la posición de la muñeca para liberar presión sobre el nervio. En casos avanzados hay que recurrir a la cirugía.

### **Dolor de espalda**

- Los más comunes son lumbalgia, dorsalgia o cervicalgia, según la zona de focalización del dolor. La lumbalgia y la dorsalgia suelen producirse cuando forzamos la postura para evitar la oposición del viento, inclinándonos sobre el depósito y como consecuencia de baches repetitivos, que van cargando la espalda. La cervicalgia está asociada a la tensión del cuello, sometido a turbulencias y una altura del manillar (por exceso o por defecto) poco ergonómica. Pueden prevenirse con sencillos ejercicios de estiramiento y la colocación de una faja y, una vez se producen, se tratan con fisioterapia, electroterapia, etc. Si el dolor es en el trasero, a la altura del coxis, es recomendable utilizar asientos de gel.

### **Epicondilitis o codo de tenista**

- A pesar de su nombre, esta dolencia no se limita a los tenistas, cualquiera que haga movimientos repetitivos de extensión de muñeca y supinación del antebrazo puede sufrirla. Se producen microrroturas fibrilares en los tendones de los músculos que se insertan en la región del epicóndilo. Es una lesión común en el colectivo motorista que se previene con ejercicios y estiramientos. Una vez se produce, puede tratarse con fisioterapia, pero si persiste hay que recurrir también a la cirugía

Antes de emprender la marcha con la moto, es recomendable dedicar cinco minutos a realizar unos ejercicios de calentamiento y estiramiento que prevendrán lesiones posturales. Se recomienda hacerlo también en cada parada (recomendable cada 200 km).

### **Cuello**

- Girar el cuello a derecha e izquierda hasta alcanzar la máxima extensión. Repetir varias veces, las mismas hacia cada lado.
- Rotación semicircular del cuello a derecha e izquierda. No se recomienda hacer el giro de 360º, sino 180º como máximo. Repetir varias veces hacia cada lado.
- Espalda
- Flexionar hasta cogernos los tobillos con las manos y aguantar en esa posición unos segundos. Tenemos que notar cómo se estira toda la espalda.
- Con los pies alineados con los hombros, nos agachamos flexionando las rodillas y sujetándonos a los estribos de la moto.

### **Piernas**

- Apoyamos la pierna sobre el asiento (o un estribo) y flexionamos el tronco intentando tocarnos las botas con las manos. Aguantamos unos segundos.
- Nos cogemos la bota por la espalda y tiramos hacia arriba hasta que notemos que se estira el cuádriceps. Aguantamos unos segundos.

### **Brazos**

- Tríceps. Nos cogemos el codo con la otra mano y tiramos de él acercándonoslo al pecho. Mantenemos unos segundos.
- Bíceps. Nos agarramos a la moto y giramos el tronco hasta que notemos que nos tira el bíceps. Aguantamos unos segundos.

### **Manos**

- Con el brazo extendido giramos la muñeca hacia abajo, cogemos los dedos con la otra mano y tiramos hacia nosotros para relajar la muñeca. Mantenemos unos segundos.
- Y al contrario, con el brazo extendido, giramos la muñeca hacia arriba y con la palma de la otra mano empujamos los dedos hasta notar tensa la musculatura de la muñeca. Mantenemos unos segundos.
- Con la mano estirada cerramos los dedos solo con los nudillos, sin llegar a cerrar el puño. Repetimos varias veces con cada mano.
- Cerramos el puño y lo abrimos con fuerza estirando los dedos lo más posible. Repetimos varias veces con cada mano.

### **Faja lumbar**

- Una de las prendas en las que todos los especialistas coinciden como obligatoria para largas sesiones sobre la moto, rodadas en circuito o a diario (en este caso cuando

aparecen las primeras molestias lumbares). Da calor a la zona y sujeta la musculatura de la espalda de forma que la carga se distribuye de manera uniforme.

- Rodillera
- Indicada para prevenir lesiones de rodilla. Recomendable cuando se rueda en circuito y también con moto de campo. Las hay desde muy sencillas a muy sofisticadas. Hay empresas como Grau Soler que las hacen a medida del usuario.

### **Tobillera**

- Cuando se monta en moto sin el calzado adecuado son recomendables. Las botas específicas para la moto hacen esta función, así que en ese caso es prescindible.

### **Espaldera**

- Es un dispositivo ortopédico de seguridad pasiva, muy recomendable con la función de minimizar las lesiones de espalda en caso de caída. Normalmente llevan asociada una faja para sujeción lumbar. Hay monos de cuero y chaquetas que la incluyen, con diferentes grados de dureza.

### **Muñequera**

- Las estandarizadas (para todos los usuarios) suelen restar sensibilidad y precisión en la mano a la hora de manejar el acelerador o cualquier interruptor del manillar. Cuando aparecen los primeros síntomas de síndrome de túnel carpiano es muy recomendable para corregir la posición del antebrazo y la mano. Si se utiliza para ir en moto, mejor que sea hecha a medida.



# INSTRUCTIONS

-J04456

REV. 2011-06-30

## ROAD ZEPPELIN SEAT

### GENERAL

#### Kit Number

51072-09

#### Models

For model fitment information, see the P&A Retail Catalog or the Parts and Accessories section of [www.harley-davidson.com](http://www.harley-davidson.com) (English only).

#### Additional Parts Required

#### NOTICE

It is possible to overload your vehicle's charging system by adding too many electrical accessories. If the combined electrical accessories operating at any one time consume more electrical current than the vehicle's charging system can produce, the electrical consumption can discharge the battery and cause damage to the vehicle's electrical system. See an authorized Harley-Davidson dealer for advice about the amount of current consumed by additional electrical accessories or for necessary wiring changes. (00211c)

#### WARNING

When installing any electrical accessory, be certain not to exceed the maximum amperage rating of the fuse or circuit breaker protecting the affected circuit being modified. Exceeding the maximum amperage can lead to electrical failures, which could result in death or serious injury. (00310a)

This Road Zeppelin Seat kit requires up to **6.0 amps** additional current from the electrical system.

Separate purchase of an accessory Y Connector (70264-94) if additional accessories are to be connected to the accessory circuit connector. See a Harley-Davidson dealer for more information.

#### WARNING

The rider's safety depends upon the correct installation of this kit. Use the appropriate service manual procedures. If the procedure is not within your capabilities or you do not have the correct tools, have a Harley-Davidson dealer perform the installation. Improper installation of this kit could result in death or serious injury. (00333a)

#### NOTE

This instruction sheet references service manual information. A service manual for your model motorcycle is required for this installation and is available from a Harley-Davidson Dealer.

### Kit Contents

#### NOTICE

There are no serviceable parts inside the unit; leave all servicing to qualified service personnel. Disassembly of the unit could result in equipment damage and/or equipment malfunction. (00172a)

- Disassembly of the seat will void the manufacturer's warranty.

See Figure 8 and Table 1.

### REMOVAL

#### WARNING

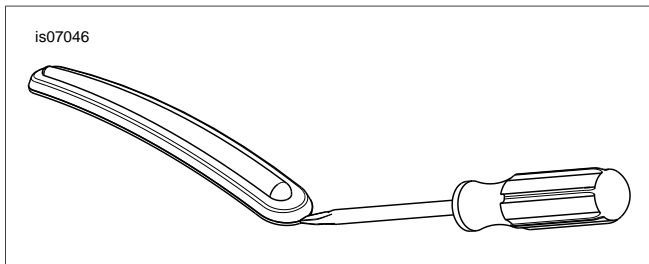
To prevent accidental vehicle start-up, which could cause death or serious injury, remove main fuse before proceeding. (00251b)

1. Remove main fuse following the instructions in the service manual.

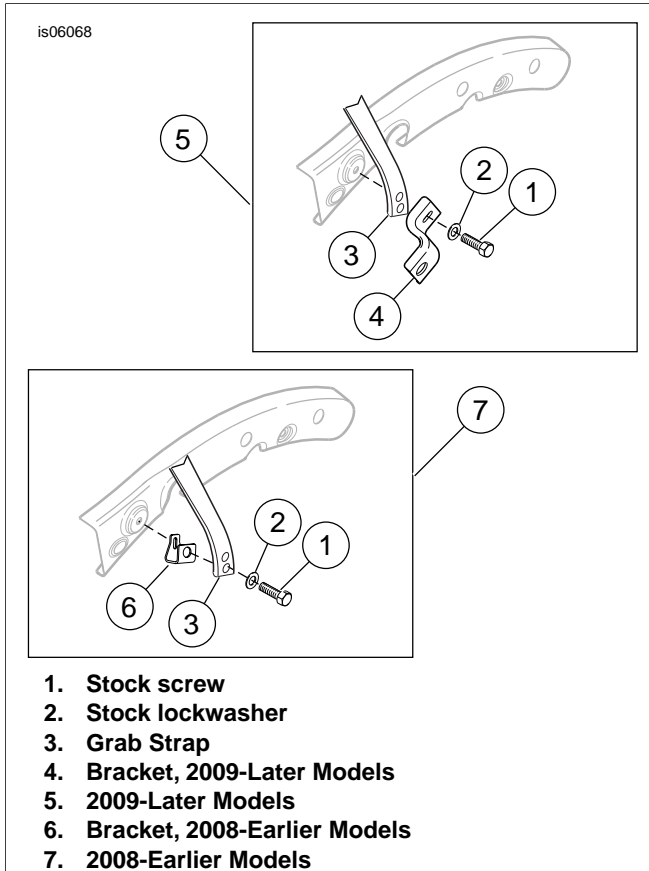
#### NOTE

Cover the painted surfaces with protective material to prevent scratches or other damage.

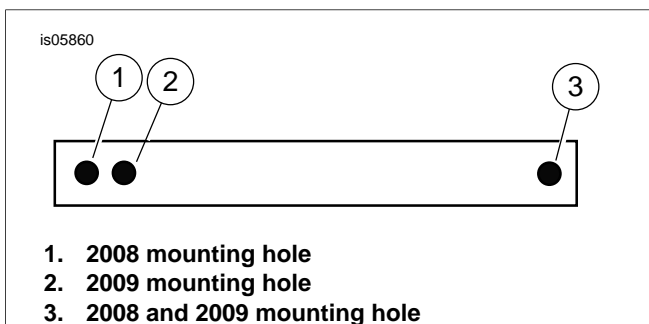
2. Remove the left and right side saddlebags following the instructions in the owner's manual.
3. See Figure 2. Remove the screw (1) and lockwashers (2) securing the grab strap (3) to the bracket (4 or 6). Save the hardware for installation.
4. Remove the grab strap.
5. Remove seat following the instructions in the service manual.
6. If equipped, remove fender trim strips:
  - a. Cover the tip of a regular screwdriver with a piece of tape to protect chrome and painted surfaces.
  - b. See Figure 1. Insert the tip of the screw driver between the chrome bezel and the rubber trim strip.
  - c. Pry up the bezel enough to get a hold of it, then pull it up and away from the rubber trim strip.
  - d. Starting at either end, peel the rubber trim strip away from the fender.
  - e. Clean any remaining adhesive off of the fender using an approximately 1:1 solution of distilled water and isopropyl alcohol.



**Figure 1. Remove Fender Trim Strip**



**Figure 2. Grab Strap and Saddlebag Front Mounting Bracket**



**Figure 3. Grabstrap for Kit 53051-09**

## INSTALLATION

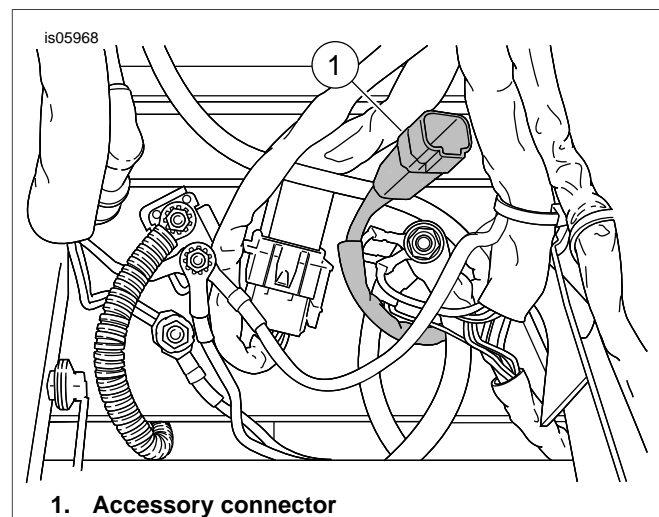
1. See Figure 4. Remove rubber plug from accessory connector (1) located under seat. Plug the seat electrical connector into the accessory connector. The connectors should lock together with an audible click.

2. Position the seat on the frame. Make sure the electrical harness and connector are not pinched between the seat and frame.
3. Install the seat following the instructions in the service manual.

## WARNING

After installing seat, pull upward on seat to be sure it is locked in position. While riding, a loose seat can shift causing loss of control, which could result in death or serious injury. (00070b)

4. Install seat mounting screw and tighten securely. If Tour-Pak was loosened, tighten screws.
5. See Figure 3. Install the grab strap behind the saddlebag mounting bracket (4) using the holes shown.
6. Tighten stock screws to 15-20 ft-lbs (20-27 Nm).
7. Install main fuse.



**Figure 4. Accessory Connector Location (Under Seat)**

## OPERATION

The seat will operate with the ignition switch ON or in the ACCESSORY position. For vehicles with a fairing, verify the accessory switch in the fairing is ON. At start up, the compressor may operate briefly.

Press the raised surface of each button to inflate the chambers. The flat side of the button deflates the chambers.

### Rider Thigh Zone

See Figure 5. The first button on the seat control panel inflates and deflates the thigh chambers.

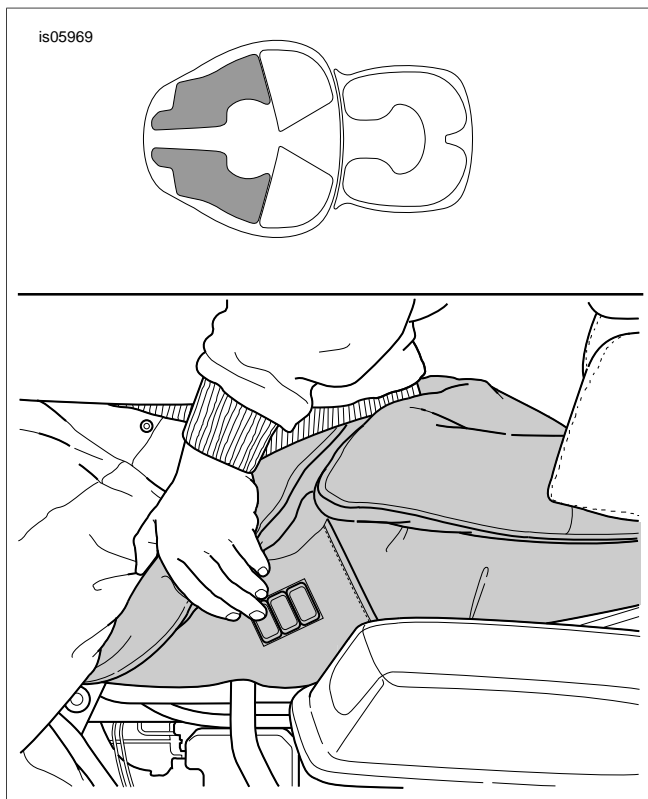


Figure 5. Rider Thigh Control

#### Rider Lower Back Zone

See Figure 6. The second button on the seat control panel inflates and deflates the lower back chambers.

#### Passenger Thigh Zone

See Figure 7. The third button on the seat control panel inflates and deflates the passenger chambers.

#### Riding Recommendations

##### **⚠ WARNING**

**Do not adjust seat while riding. Adjusting seat while riding can distract the rider and lead to loss of control, which could result in death or serious injury. (00598c)**

Before you ride:

- Deflate all chambers completely.
- Adjust the thigh chamber to press firmly, but comfortably, against you.
- Adjust the lower back chamber to press comfortably against you.

**City Riding:** When riding requires frequent stops, it may be more comfortable to keep the thigh chamber only slightly filled or empty.

**Touring:** Adjust the thigh chamber to apply firm but comfortable pressure. If desired, adjust the lower back chambers while your feet are in a touring position. On long rides, it may be desired to adjust the seat at every rest stop to change position. This will improve the blood circulation resulting in less fatigue and improved long distance comfort.

**Passenger Comfort:** While seated but not moving:

- Practice finding the switches without looking for the buttons.
- Deflate all the chambers completely.
- Adjust the thigh chamber to press firmly but comfortably against you.

#### Troubleshooting

- If the compressor continues to run without pressing the inflation buttons, disconnect power to the seat immediately.
- If the seat does not inflate either the rider or the passenger areas when the inflation buttons are pressed, check all electrical connections.

If any of these conditions persist, disconnect the seat electrical power and return to the dealer for further investigation..

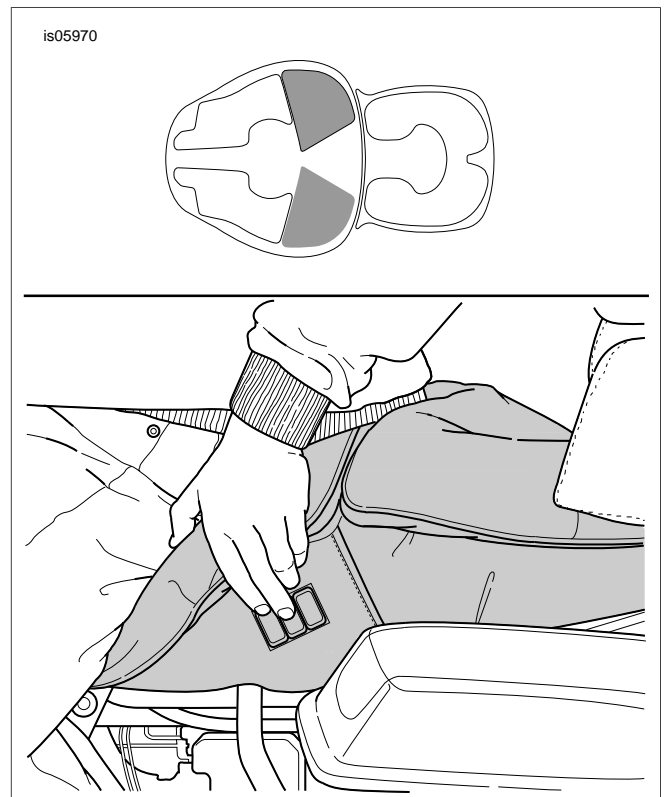


Figure 6. Rider Tailbone Zone

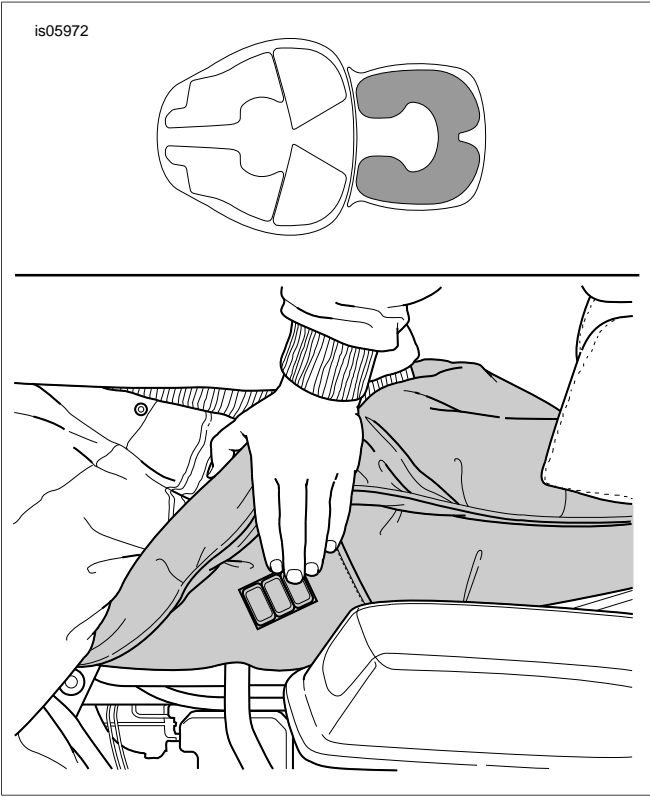


Figure 7. Passenger Thigh Zone

## SERVICE PARTS

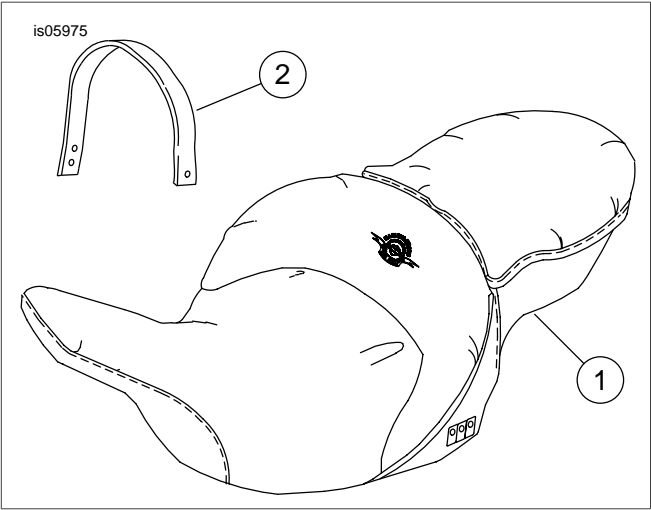
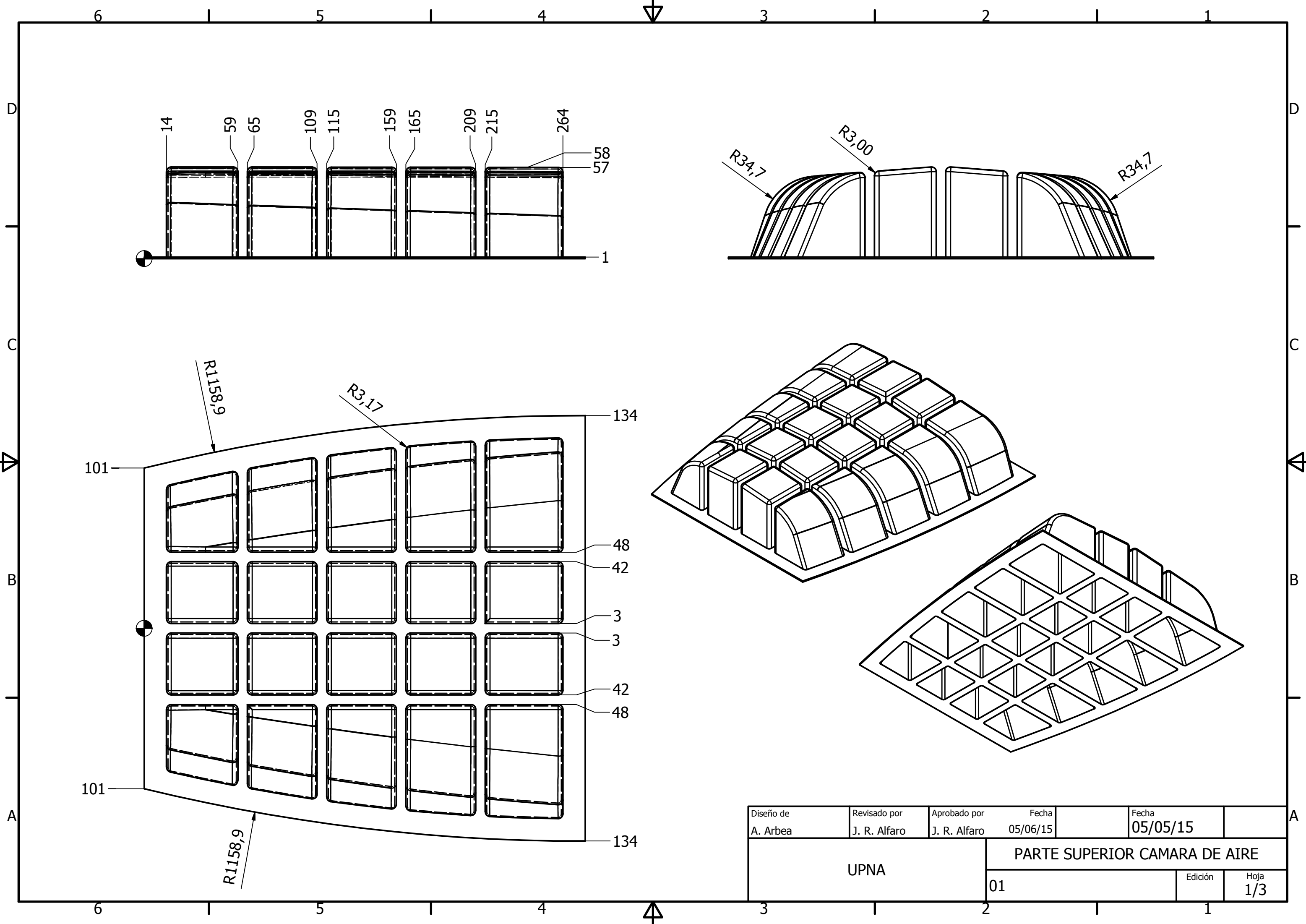


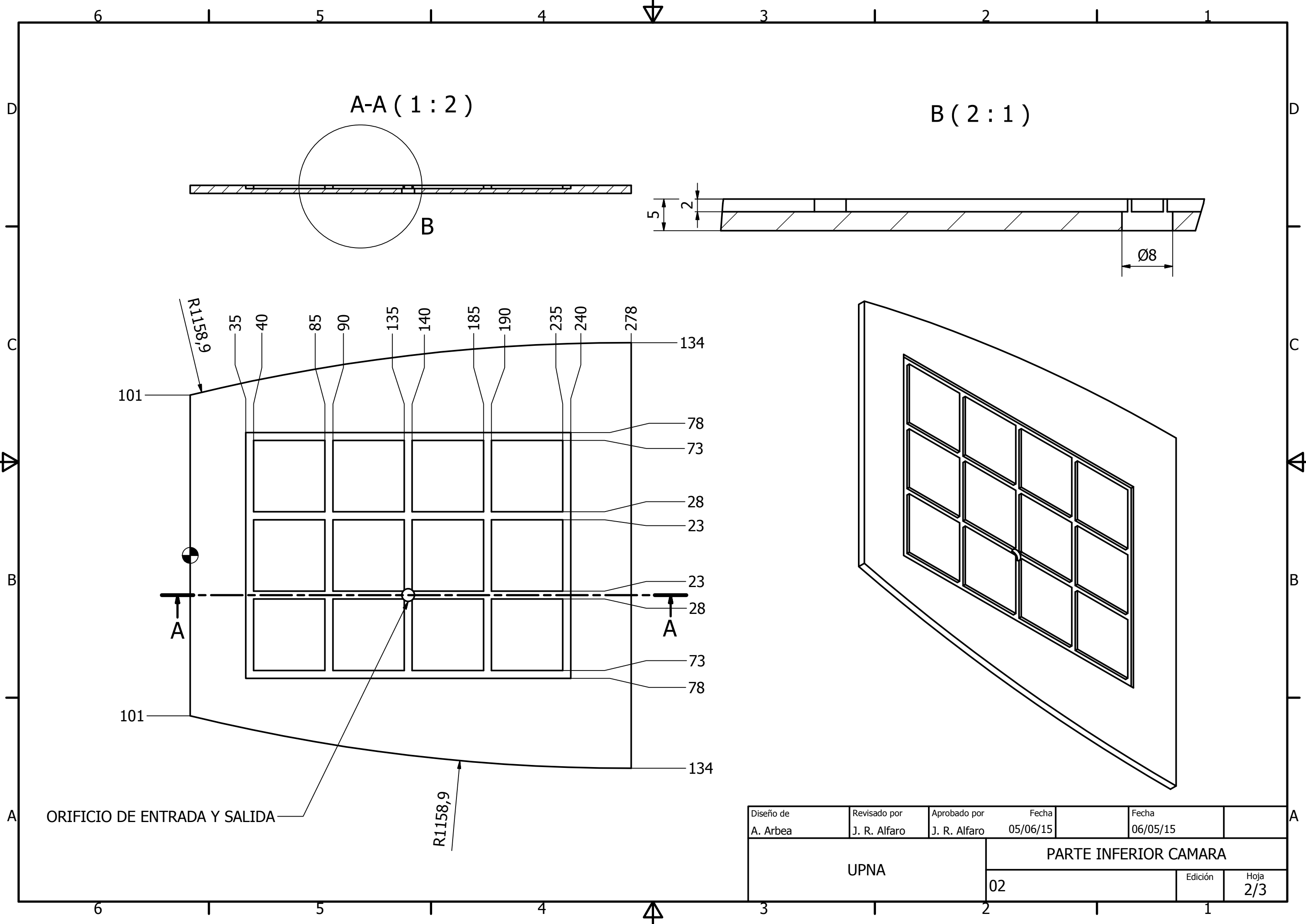
Figure 8. Service Parts: Road Zeppelin Seat

Table 1. Service Parts

Item	Description (Quantity)	Part Number
1	Seat	Not Sold Separately
2	Grabstrap	51051-09







A-A ( 1 : 2 )

B ( 2 : 1 )

B

Ø8

R1158,9

35  
40  
85  
90  
135  
140  
185  
190  
235  
240  
278  
134  
78  
73  
28  
23  
23  
28  
73  
78  
134

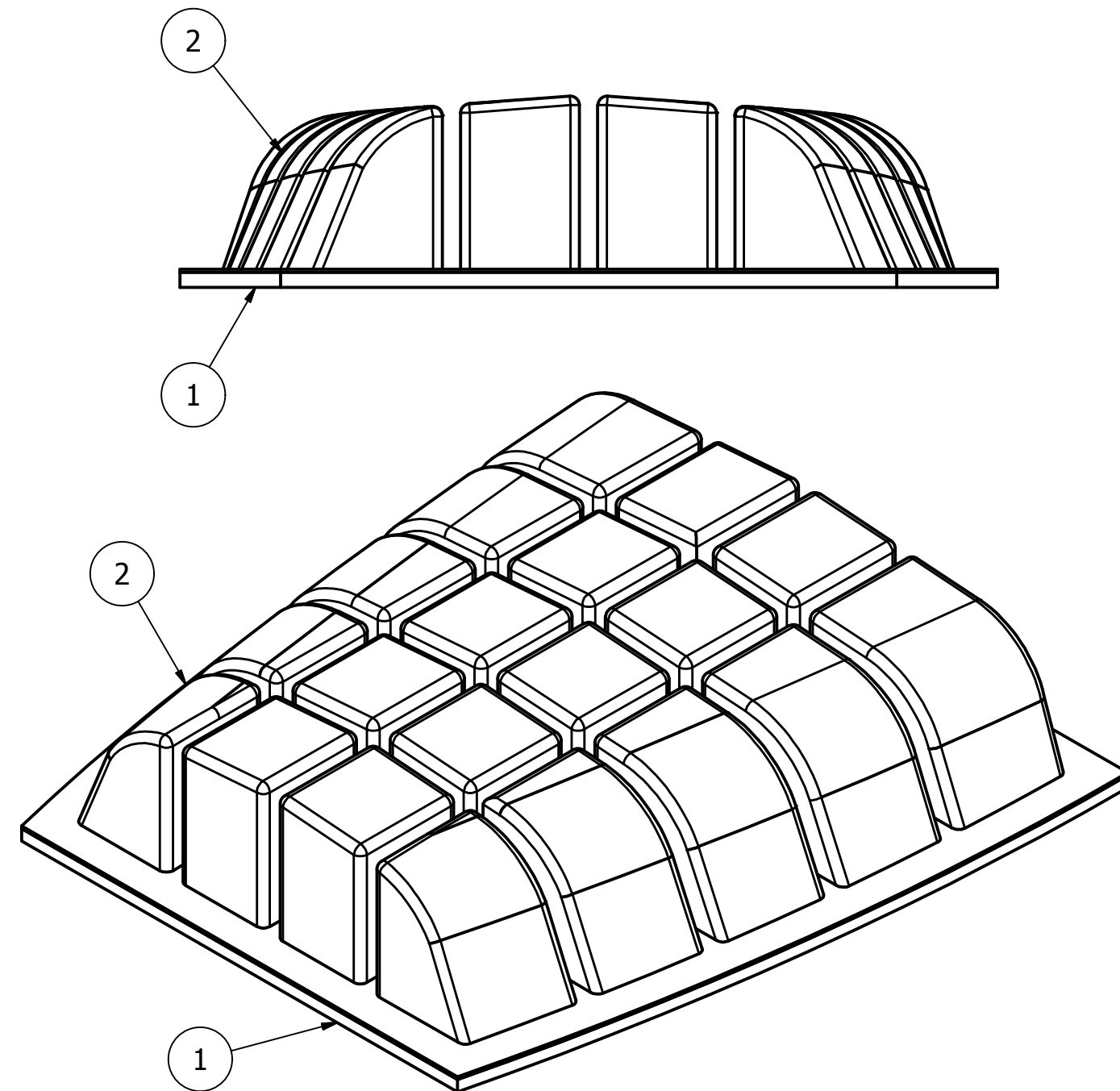
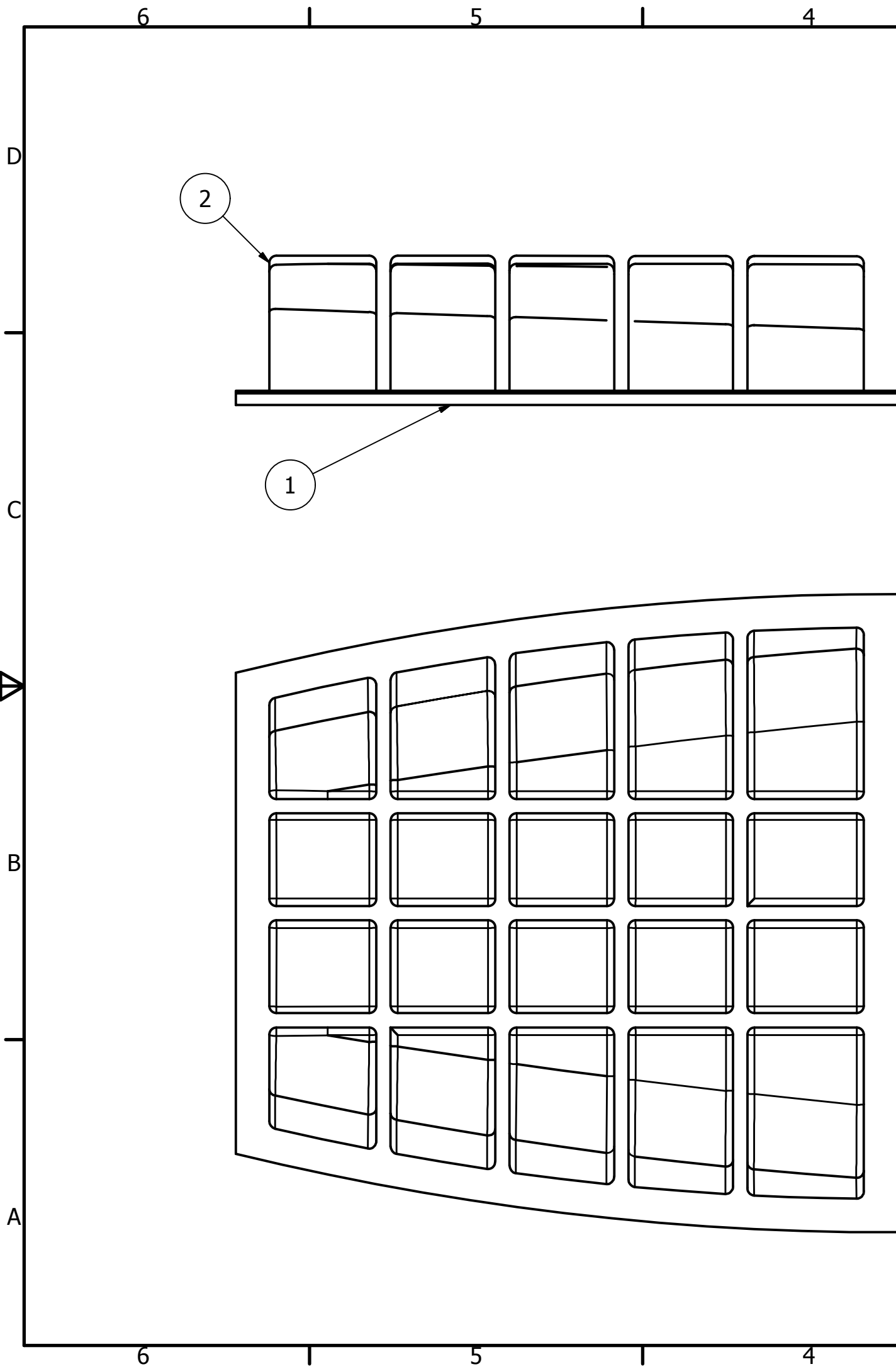
A

A

R1158,9

ORIFICIO DE ENTRADA Y SALIDA

Diseño de A. Arbea	Revisado por J. R. Alfaro	Aprobado por J. R. Alfaro	Fecha 05/06/15	Fecha 06/05/15	
UPNA			PARTE INFERIOR CAMARA		
			02	Edición	Hoja 2/3



LISTA DE PIEZAS					
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA		DESCRIPCIÓN	
1	1	2		PARTE INFERIOR	
2	1	1		PARTE SUPERIOR	
Diseño de Adrian Arbea		Revisado por J.R.Alfaro		Aprobado por J.R.Alfaro	Fecha 05/06/15
UPNA		CAMARA DE AIRE			
		03		Edición	Hoja 3/3